



# Prävalenz und Risikofaktoren der Wurzelkaries

Eine Untersuchung an über 70-jährigen Bewohnern von Altenheimen

Adrian Lussi, Reto Maurer, Daniel Zaugg, Peter Hotz und Markus Schaffner

Universität Bern, Klinik für Zahnerhaltung, Freiburgstrasse 7, 3010 Bern

Schlüsselwörter:  
Wurzelkaries, Prävalenz, Risikofaktoren, Altenheim

Korrespondenzadresse:  
Klinik für Zahnerhaltung  
Prof. Dr. A. Lussi  
Freiburgstrasse 7  
3010 Bern  
Tel. 031/632 25 70  
Fax 031/632 98 75

(Texte français voir page 433)

handlung und 86% nahmen regelmässig mindestens ein Medikament ein, 84% der Leute wiesen eine stimulierte Speichelsekretionsrate von 1 ml/min und mehr auf, über 90% einen normalen Speichel-pH-Wert und über 75% eine mittlere bis hohe Pufferkapazität. Es konnte keine signifikante Verminderung der durchschnittlichen Sekretionsrate beobachtet werden, obwohl der Medikamentenkonsum hoch war ( $p > 0,05$ ).

Bei allen untersuchten Personen wurden hohe Rezessionswerte, hohe BOP-Werte und ein grosser Zahnsteinbefall be-

obachtet. 40% der Pensionäre wiesen mindestens eine kariöse Schmelzläsion ( $D_{3-4}$  MFS = 120,9) und 48% mindestens eine Wurzelkaries (RCI = 12%) auf. Männer hatten signifikant mehr Wurzelkaries als Frauen ( $p < 0,05$ ). Am häufigsten von Wurzelkaries betroffen waren die Unterkiefermolaren, am wenigsten die Unterkieferinzisiven. Im Unterkiefer wurde bukkal am häufigsten Wurzelkaries diagnostiziert, während im Oberkiefer Wurzelkaries vermehrt mesial und distal vorhanden war.

Der Geschicklichkeitstest zeigte klar, dass das definierte Mass für Geschicklichkeit bei den Pensionären um einen Faktor 30 kleiner war als das einer jüngeren Kontrollgruppe ( $p < 0,001$ ). Trotz der grossen Unterschiede zwischen der Kontrollgruppe und den Pensionären konnte keine statistisch signifikante Beziehung zwischen Wurzelkaries und den zum Teil verminderten manuellen Fähigkeiten der Pensionäre gezeigt werden.

Die logistische Regressionsanalyse zeigte, dass die Variablen «Geschlecht» und «DMFS» statistisch signifikante Indikatoren für Wurzelkaries waren.

Das Ziel der vorliegenden Studie war es einerseits, die Prävalenz, die intra-orale Verteilung und die Risikofaktoren der Wurzelkaries bei 223 durchschnittlich 83-jährigen Bewohnern von Alten-, Pflege- und Wohnheimen im Raume Bern zu bestimmen. Andererseits wurden Faktoren gesucht, die das Auftreten der Wurzelkaries beeinflussen. Sämtliche noch vorhandenen Zähne (im Durchschnitt  $11,7 \pm 6,7$  pro Person) wurden auf Kronen und Wurzelkaries sowie auf gingivale Rezessionen, Zahnsteinbefall und «Bluten nach Sondieren» (BOP) untersucht. Durch Entnahme einer Speichelprobe wurden die stimulierte Speichelsekretionsrate und die Pufferkapazität gemessen. Anhand detaillierter Fragen wurden dann Angaben über den allgemeinen Gesundheitszustand, über die Ernährung sowie über Mundhygienegewohnheiten ermittelt. Ein Geschicklichkeitstest diente dazu, eine allfällige manuelle Einschränkung zu eruieren. 74% der Pensionäre befanden sich in ärztlicher Be-

Eckzahn eines 74-Jährigen. Deutlich sind der keilförmige Defekt, Attachmentverlust und Plaque im mesialen Bereich erkennbar.

Incisive d'une personne de 74 ans. Défauts cunéiformes, perte d'attache et plaque dans la zone mésiale nettement visibles.

## Einleitung

Die Kronenkaries ist in den letzten Jahrzehnten in der Schweiz und anderen Ländern vor allem bei Jugendlichen stark zurückgegangen (STEINER et al. 1994). Im höheren Alter zeigen hingegen immer mehr Leute bedingt durch gingivale Rezessionen freiliegende Wurzeloberflächen. Dadurch wird Zement und/oder Dentin direkt dem oralen Milieu ausgesetzt. Im Vergleich zum Schmelz sind Dentin und Zement nicht nur anfälliger auf mechanische Traumatisierung, sondern auch auf Demineralisierungsprozesse. Die Wurzelkaries tritt deshalb bei älteren Personen häufiger auf. Trotzdem berichten nur relativ wenige Studien über die Prävalenz und die Risikofaktoren; Daten von sehr alten Personen fehlen fast gänzlich (PAPAS et al. 1992).

Die meisten Untersuchungen befassten sich mit der Prävalenz und der intraoralen Verteilung der Wurzelkaries, wobei die Prävalenz der Wurzelkaries, dargestellt durch den Wurzelkariesindex nach KATZ (RCI), in diesen Studien beträchtliche Unterschiede aufwies. WALLACE et al. (1988) fanden bei 603 Leuten im Alter von mindestens 60 Jahren einen mittleren Wurzelkariesindex von  $8,1\% \pm 9,5\%$ . TAVARES et al. (1991) fanden einen deutlichen Unterschied der Wurzelkaries zwischen Diabetikern und Nichtdiabetikern. Bei Diabetikern betrug der mittlere RCI-Wert 7%, bei Nichtdiabetikern 15,2%. FEJERSKOV et al. (1991) stellten bei 60- bis 80-jährigen Dänen einen mittleren RCI-Wert von 21% fest. Bei der Untersuchung von fast 3000 Patienten in Norwegen im Alter von 20 Jahren bis über 70 Jahren durch praktizierende Zahnärzte wurden ebenfalls 21% befallene Wurzeloberflächen gefunden (GUSTAVSON et al. 1988). FURE & ZICKERT (1990) zeigten bei 55- bis 75-jährigen Schweden, dass bei den 55-Jährigen 14% der Wurzeloberflächen mit gingivalen Rezessionen kariös oder gefüllt waren, bei den 75-Jährigen nahm dieser Prozentsatz auf 22% zu.

Die Gründe für die Unterschiede in der Wurzelkariesprävalenz sind vielfältig: Vor allem das Durchschnittsalter der Teilnehmer, die Unterschiede im sozialen Status und mit dem damit zum Teil verbundenen Prophylaxebewusstsein der Untersuchten sind wichtig (WALLACE et al. 1988). EMILSON et al. (1993) zeigten, dass eine intensive Fluoridierung mit vorgängiger professioneller Zahnreinigung für die Wurzelkaries eine gute präventive Behandlung darstellt. Andere mit Wurzelkaries assoziierte Faktoren müssen bei einem Präventionskonzept zusätzlich beachtet werden. Es sind dies unter anderem: die Zusammensetzung und das Ausmass der Bakterienbesiedelung in der Mundhöhle, Ernährung, vorhandene Rezessionen, die allgemeine Kariesanfälligkeit und die Speichelflussmenge (BANTING 1980, KATZ et al. 1982; KITAMURA et al. 1986; SCHEININ et al. 1992; LOCKER et al. 1989).

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es, in einer älteren Bevölkerungsschicht einerseits die Prävalenz der Wurzelkaries zu bestimmen; andererseits interessierten mögliche Beziehungen zwischen Wurzelkaries und Kronenkaries und zwischen anderen Parametern wie Speichelfliessrate, pH und Pufferkapazität des Speichels, Mundhygiene, Ernährung, Fluoride und manueller Geschicklichkeit.

## Material und Methoden

Im Jahre 1991 wurden insgesamt 61 Alten-, Wohn- und Pflegeheime der Region Bern angeschrieben, um über die geplante Untersuchung zu orientieren. 25 Heime (= 41%) konnten in die Untersuchung einbezogen werden. Von den gesamthaft 1602 Pensionären meldeten sich 255 für die Untersuchung an;

infolge Krankheit oder Abwesenheit von 32 Personen konnten 223 teilnehmen. Nur Pensionäre mit mindestens einem Zahn wurden für die Untersuchung aufgebeten. Alle waren über 70-jährig und es zeigte sich, dass die Teilnehmenden früher ungefähr je zur Hälfte auf dem Land und in der Stadt lebten.

Die Untersuchung und die anamnestiche Befragung wurde von zwei Zahnärzten in den von den jeweiligen Heimen zur Verfügung gestellten Räumen durchgeführt. Die anamnestiche Befragung durch den einen Zahnarzt beinhaltete einen vierseitigen Fragebogen. Er gliederte sich in eine allgemeine Anamnese (Gesundheitszustand, manuelle Einschränkungen, Medikamenteneinnahme), in eine Ernährungs- (Ess- und Trinkgewohnheiten) und in eine Dentalanamnese (Mundhygienegewohnheiten). Neben der oralen Befundaufnahme wurden Speichel und Geschicklichkeitstests durchgeführt.

### Orale Befundaufnahme

Neben Kronen- und Wurzelkaries wurden an allen vorhandenen Zähnen der Zahnsteinbefall, Rezessionen der Gingiva und der BOP-Index (bleeding on probing) erfasst. Die Wurzelkaries wurde nach den Kriterien von KATZ et al. (1982, 1986) erhoben, wobei zwischen aktiver und inaktiver Karies unterschieden wurde (HOTZ & LUSSI 1996). Sofern eine Fläche sowohl Karies im Kronen- als auch Wurzelbereich zeigte, wurde sie als Wurzelkaries gezählt, wenn mehr als 50% der Ausdehnung apikal der Schmelz-Zementgrenze lag (VEHKALAHTI et al. 1987; BECK et al. 1988). Der Wurzelkariesindex (RCI) wurde wie folgt berechnet (KATZ et al. 1982, 1986):

$$\text{RCI-Rate} = (D + F) / (D + F + n)$$

D = Anzahl kariöse Wurzeloberflächen

F = Anzahl gefüllter Wurzeloberflächen

n = Wurzeloberflächen mit gingivalen Rezessionen (ohne D + F)

Kronenkaries wurde entsprechend der Kriterien von MARTHALER (1966), der BOP entsprechend denjenigen von AINAMO et al. (1975) erhoben. Gingivale Rezessionen wurden an allen vier Zahnoberflächen von der Schmelz-Zementgrenze aus gemessen und auf ganze Millimeter gerundet. Zahnstein an den Wurzeloberflächen wurde gewertet, falls mehr als 10% der Fläche bedeckt war (KATZ 1986).

### Bestimmung der Fließrate, der Pufferkapazität und des pH-Wertes der Mundflüssigkeit

Zur Erfassung der stimulierten Speichelfliessrate wurde wie folgt vorgegangen: Der in aufrechter Position sitzende Patient wurde gebeten, ein Stück Paraffin zu kauen (Vivadent, Schaan, Liechtenstein). Nach 30 Sekunden wurde der Speichel geschluckt und die Messung gestartet. Während 5 Minuten wurde unter stetigem Kauen des Paraffinwürfels der Speichel in einem Messbecher gesammelt und die Sekretionsrate in ml/min berechnet. War die während 5 Minuten gesammelte Menge kleiner als 2 ml, wurde die Sammelperiode um weitere 5 Minuten verlängert. Es wurde darauf geachtet, dass die Patienten mindestens 1 h vor der Messung keine Nahrung zu sich genommen hatten. Die Pufferkapazität des Speichels wurde mit der vorher gewonnenen Mundflüssigkeit bestimmt. Mit einer Pipette wurden ein bis zwei Tropfen Speichel auf ein Indikatorstäbchen (Dentobuff®, Vivadent, Schaan, Liechtenstein) gegeben.

Dieses Stäbchen enthält eine schwache Säure und einen pH-Indikator. Speichel mit einer guten Pufferkapazität erhöht den pH-Wert stärker als solche mit einer kleinen. Nach genau 5 Minuten wird die erhaltene Farbe mit Standardfarben verglichen und die Pufferkapazität als «klein», «mittel» oder «hoch» ermit-

telt. Der pH-Wert des Speichels wurde mit pH-Indikatorstäbchen (Merck, Darmstadt, Deutschland) bestimmt.

### Geschicklichkeitstest

Die Pensionäre wurden aufgefordert, mittels eines immer gleich dicken Filzstiftes einer 4 mm breiten Linie mit Geraden und Kurven (MAURER & ZAUGG 1996) zu folgen. Das Ziel war es, möglichst schnell innerhalb der Linie einen durchgehenden Strich zu ziehen. Die Länge des Parcours betrug 1028 mm. Abweichungen von der Linie wurden als Fehler erachtet und mit dem MOP (Kontron, München, Deutschland) in Millimetern ausgemessen. Als Mass für die Geschicklichkeit wurde das Produkt Anzahl Fehler mal gebrauchte Zeit mal totale Abweichung errechnet. Dies ermöglichte, sowohl die Häufigkeit wie auch den Schweregrad der gemachten Fehler zu quantifizieren.

### Statistische Methoden

Sämtliche Auswertungen wurden mit dem SAS-System (SAS Institute Inc., Cary, NC USA.) durchgeführt. Signifikante Unterschiede zwischen den Patienten wurden mit dem Kruskal-Wallis-Test und solche innerhalb des Patienten mit dem Wilcoxon-Test für gepaarte Daten bestimmt. Bei Mehrfeldertafeln wurde der Chi-Quadrat-Test angewendet. Das Signifikanzniveau wurde auf  $p < 0.05$  festgelegt, wobei es bei multiplen Vergleichen nach dem Theorem von Bonferroni korrigiert wurde (Systat, Evanston IL, USA).

### Resultate

Von den 25 Heimen mit insgesamt 1602 Pensionären meldeten sich 255 Pensionäre zur Untersuchung an. An der Studie nahmen schliesslich 223 Personen teil (73% Frauen und 28% Männer). Das Durchschnittsalter der Frauen lag bei  $83,2 \pm 5,8$  Jahren mit einem Minimum von 70 und einem Maximum von 97 Jahren. Dasjenige der Männer lag bei  $82,5 \pm 6,6$  Jahren mit einem Minimum von 70 und einem Maximum von 99 Jahren. Die Verteilung nach Altersgruppen ergab, dass 74% der Pensionäre über 80-jährig waren (Tab. I).

Von den Frauen waren rund je ein Drittel ledig, verheiratet oder verwitwet. Bei den Männern waren über die Hälfte verwitwet, rund ein Drittel ledig und weniger als ein Zehntel verheiratet. Durchschnittlich waren die Männer mit 4,9 Jahren länger im Heim wohnhaft als die Frauen mit 4,1 Jahren. Die Hälfte der Pensionäre wohnte früher auf dem Lande, die andere in der Stadt.

### Gesundheitszustand

74% der Pensionäre waren zur Zeit der Befragung in ärztlicher Behandlung. Der Prozentsatz bei den Frauen war mit 76% höher als bei den Männern (68%). Die häufigsten Erkrankungen bei beiden Geschlechtern waren: Herz- und Kreislauferkrankungen (55%), Sehstörungen (38%), Knochenerkrankungen (30%), rheumatische Erkrankungen (24%), Nervenerkrankungen (23%) und Hörprobleme (20%). Die Erkrankungshäu-

Tab. I Häufigkeitsverteilung nach Altersgruppen und Geschlecht (in Prozent der Pensionäre). Anzahl (N) Pensionäre in Klammern

N	Altersgruppe			
	70-79 Jahre	80-89 Jahre	90-99 Jahre	
Männer	62	9,0% (20)	14,3% (32)	4,5% (10)
Frauen	161	17,5% (39)	45,3% (101)	9,4% (21)
Total	223	26,5% (59)	59,6% (133)	13,9% (31)

figkeit lag bei den Frauen durchwegs höher als bei den Männern.

86,4% der Befragten nahmen regelmässig mindestens ein Medikament ein. Die am häufigsten verabreichten Medikamente waren: Antihypertonika (40%), Diuretika (30%), Hypnotika/Sedativa (29%) und Cardiotonika (22%). Auch hier zeigten sich bei den Frauen höhere Werte als bei den Männern. Die Anzahl der täglich eingenommenen Medikamente variierte von 1 bis 12. Im Durchschnitt nahmen die Frauen mit  $3 \pm 2,3$  Medikamenten signifikant mehr Medikamente ein als die Männer mit  $2,4 \pm 1,9$  ( $p = 0,02$ ).

### Speicheluntersuchung

Die stimulierte Speichelsekretionsrate betrug bei den Männern  $1,69 \pm 0,8$  ml/min, bei den Frauen  $1,46 \pm 0,8$  ml/min. Eine sehr geringe stimulierte Sekretionsrate unter  $0,7$  ml/min zeigten 16% der Pensionäre. 5% aller Pensionäre wiesen eine Rate von unter  $0,4$  ml/min auf. Über 60% der Untersuchten sezernierten mehr als  $1,5$  ml Speichel pro Minute. Bezüglich der Speichelfliessrate gab es zwischen Männern und Frauen nur geringfügige Unterschiede ( $p > 0,05$ ).

Innerhalb der Altersgruppen zeigte sich eine ähnliche Verteilung der stimulierten Sekretionsrate wie gesamthaft gesehen (Abb. 1). Eine Ausnahme bildeten die 80-89-Jährigen, bei denen über 36% eine aussergewöhnlich kleine Sekretionsrate von  $0-0,3$  ml/min aufwiesen.

In Tabelle II sind die Durchschnittswerte der Speichelsekretionsraten in Abhängigkeit der täglich eingenommenen Medikamente dargestellt. Die Anzahl eingenommener Medikamente bewirkte keine signifikanten Veränderungen auf die Menge der stimulierten Speichelsekretionsrate ( $p > 0,05$ ). Diejenigen Personen, welche keine Medikamente nahmen, hatten höhere, statistisch nicht signifikante Durchschnittswerte ( $p > 0,05$ ). Man-

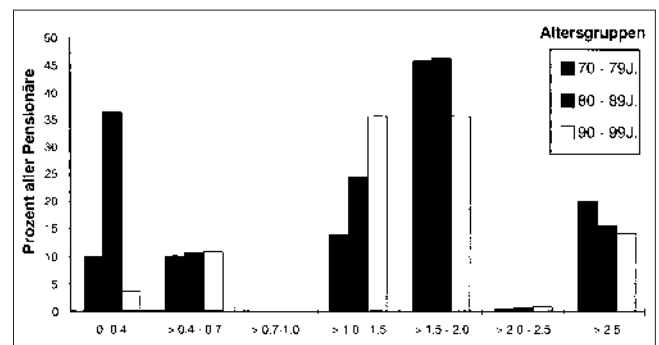


Abb. 1 Häufigkeitsverteilung der stimulierten Speichelsekretionsrate in ml/min bei den verschiedenen Altersgruppen (in Prozent der Pensionäre).

Fig. 1 Répartition des fréquences du taux de sécrétion salivaire en ml/min pour différents groupes d'âge (en pour-cent de pensionnaires).

Tab. II Stimulierte Speichelsekretionsrate in Abhängigkeit der täglichen Medikamenteneinnahme ( $x \pm SD$ ). (N = Anzahl Personen, SD = Standardabweichung)

Anzahl Medikamente	Speichelsekretionsrate in ml/min			
	Männer (N)	Frauen (N)	Total (N)	(N)
0	$1,87 \pm 1,0$ (13)	$1,71 \pm 0,8$ (19)	$1,78 \pm 0,9$ (32)	
1 bis 3	$1,71 \pm 0,9$ (31)	$1,40 \pm 0,9$ (74)	$1,49 \pm 0,8$ (105)	
4 bis 7	$1,54 \pm 0,6$ (17)	$1,45 \pm 0,7$ (49)	$1,47 \pm 0,7$ (66)	
> 7	$1,50 \pm 0$ (1)	$1,50 \pm 0,5$ (6)	$1,50 \pm 0,4$ (7)	

gels Angaben konnten 13 Pensionäre nicht berücksichtigt werden.

Anschliessend an die Mengenmessung erfolgte die Bestimmung der Pufferkapazität des stimulierten Speichels. Bei 22% aller Pensionäre wurde eine niedrige, bei 29% eine mittlere und bei 49% eine hohe Pufferkapazität gemessen. In Abbildung 2 wird die prozentuale Verteilung der Pufferkapazität nach Altersgruppen und Geschlecht dargestellt. Es wurden keine signifikanten Unterschiede festgestellt ( $p > 0,05$ ). Zwischen der Pufferkapazität und der stimulierten Speichelsekretionsrate bestand eine statistisch signifikante positive Korrelation ( $p < 0,05$ ;  $r = 0,23$ ).

Der durchschnittliche Speichel-pH-Wert (stimulierter Speichel) betrug  $6,72 \pm 0,7$  (bei den Männern  $6,74 \pm 0,3$  und bei den Frauen  $6,71 \pm 0,8$ ) mit einer Spannweite von 5,5–7,5. Lediglich zwei Personen wiesen ein pH von 5,5 und je eine Person ein pH von 5,8 respektive 6,2 auf. Unterschiede zwischen Männern und Frauen waren nicht signifikant ( $p > 0,05$ ).

Nach der Speicheluntersuchung wurden die Pensionäre nach subjektiver Mundtrockenheit befragt. 32% bejahten diese Frage. Frauen lagen mit 36% höher als die Männer mit 25% ( $p > 0,05$ ). Die subjektiv eingeschätzte Speichelmenge entsprach oft nicht den erhobenen Speichelsekretionsraten. Etwa 10% derjenigen Personen mit niedriger Sekretionsrate ( $< 0,7$  ml/min) verspürten keine Mundtrockenheit, wogegen sich 25% der Personen mit normaler bis hoher Rate ( $> 1,0$  ml/min) über Mundtrockenheit beklagten.

### Prophylaxebewusstsein

Über die Hälfte (53%) der Befragten gaben an, dass ihr letzter Zahnarztbesuch mehr als 2 Jahre zurücklag, wobei es bei 12% mehr als 20 Jahre waren. Es zeigte sich eine statistisch nicht signifikante Tendenz für mehr Zahnarztbesuche der Frauen gegenüber den Männern ( $p > 0,05$ ). Ein ähnliches Bild ergab sich bei der Häufigkeit der Zahnreinigungen. Die meisten Männer (37%) reinigten ihre Zähne 1–2×/Tag, 37% der Frauen hingegen 3 und mehr Mal pro Tag. 20% der Männer reinigten nach eigenen Angaben die Zähne 0–2×/Woche, dieser Prozentsatz war bei den Frauen mit 6% bedeutend tiefer. 81% der Männer und 87% der Frauen brauchten eine Fluorzahnpaste, 16% der Männer und 8% der Frauen gar keine Zahnpaste. 31% der Befragten verwendeten ein Hilfsmittel zur Interdentalreinigung. 10% der Männer und 3% der Frauen brauchten keine Zahnbürste für ihre Zahnreinigung (Tab. III).

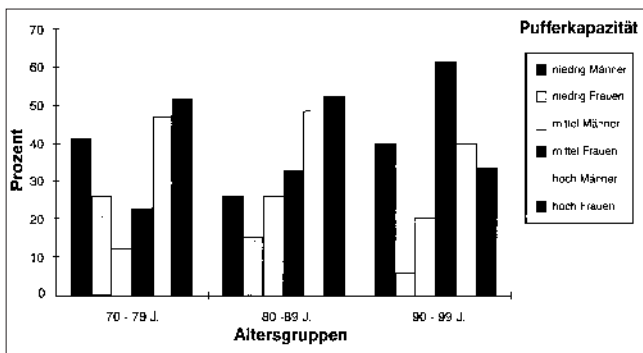


Abb. 2 Häufigkeitsverteilung der Pufferkapazität (niedrig, mittel, hoch) der entnommenen Speichelproben der Pensionäre (nach Altersgruppen und Geschlecht).

Fig. 2 Répartition des fréquences du pouvoir tampon (faible, moyen, élevé) des échantillons de salive prélevés chez les pensionnaires (en fonction des groupes d'âge et du sexe).

Tab. III Gebrauch von Zahnpasten und -bürsten

Zahnpasten	Alle	Männer	Frauen
keine	10,1%	15,5%	8,1%
ohne Fluorid	4,6%	3,5%	5,0%
mit Fluorid	85,3%	81,0%	86,9%

Zahnbürsten	Alle	Männer	Frauen
keine	5,1%	10,4%	3,2%
weich	13,1%	12,3%	13,4%
mittel	68,2%	63,2%	70,1%
hart	13,6%	14,1%	13,3%

Die manuelle Geschicklichkeit der 70–99-jährigen Pensionäre war signifikant ( $p < 0,001$ ) verschieden verglichen mit einer Kontrollgruppe von 18–55-Jährigen. 61% der Insassen nahmen täglich mindestens eine gesüsste Zwischenmahlzeit ein, wobei die Frauen tendenziell mehr Süßes zu sich nahmen als die Männer.

### Orale Befunde

Die untersuchten 223 Patienten hatten total 2609 Zähne ( $11,7 \pm 6,7$  pro Person, = 36% der total möglichen Zähne), wovon 528 überkront waren. Die am häufigsten vorhandenen Zähne waren mit über 85% die unteren Eckzähne, die am seltensten vorhandenen die unteren Molaren (16%).

### Rezessionen

Die Untersuchung der einzelnen Zahnflächen ergab, dass 51% der bukkalen, 50% der oralen, 38% der distalen und 35% der mesialen Flächen Rezessionen aufwiesen. Der gemessene Maximalwert für bukkal und oral betrug je 13 mm, derjenige für distal und mesial je 9 mm. Die Oberkiefermolaren und die Unterkieferfrontzähne waren von Rezessionen am meisten betroffen. Die grössten Rezessionen wurden bei Unterkieferfrontzähnen und Oberkiefermolaren gefunden.

Mit zunehmendem Alter erhöhten sich die durchschnittlichen Werte der Rezessionen aller Zahnflächen in den drei Altersgruppen. Bukkale (1,4–2,0 mm) und orale (1,4–2,0 mm) Zahnflächen zeigten signifikant höhere Werte als mesiale (0,9–1,2 mm) und distale (1,0–1,3 mm) Flächen ( $p < 0,05$ ). Die Abbildung 3a zeigt die Häufigkeitsverteilung der durchschnittlichen gingivalen Rezessionen aller drei Altersgruppen. Abbildung 3b zeigt im Ober- und Unterkiefer die durchschnittlichen gingivalen Rezessionen aller Zahnflächen pro Zahn.

### Entzündungsgrad der Gingiva

Anhand des Bleeding-on-Probing-Tests (BOP) (AINAMO et al. 1975) wurde gingivale Entzündung festgestellt. Die Untersuchung der vier einzelnen Zahnflächen resp. der Gingivastellen ergaben Werte zwischen 39% und 45% blutende Stellen. Bei den Frauen zeigte sich an allen gemessenen Stellen ein tieferer, aber statistisch nicht signifikanter BOP-Wert als bei den Männern. Die grössten Werte ergaben sich bei beiden Gruppen interdental. Sowohl mesial wie auch distal bluteten bei den Männern 54% der Stellen nach Sondieren respektive 40% bei den Frauen. Die Häufigkeitsverteilung der durchschnittlichen BOP-Werte ist in Abbildung 4a dargestellt. Abbildung 4b zeigt, dass generell höhere BOP-Werte im Unterkiefer als im Oberkiefer gefunden werden.

### Zahnstein

Einen Zahnsteinbefall von mindestens einem Zehntel der gesamten sichtbaren Kronen und Wurzeloberflächen zeigten 32%

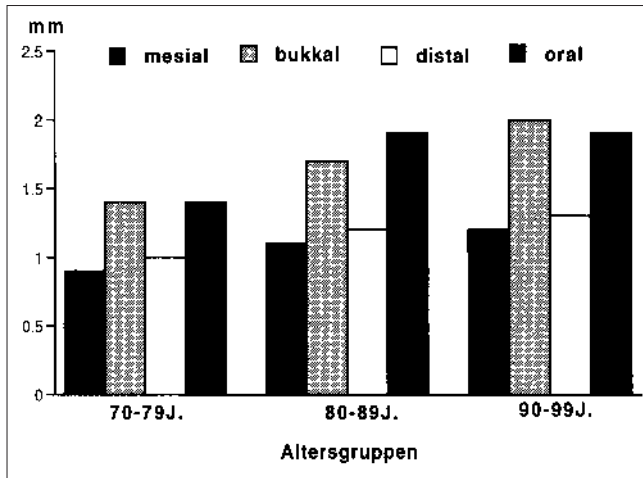


Abb. 3a Häufigkeitsverteilung der durchschnittlichen gingivalen Rezessionen (in Millimetern) in den verschiedenen Altersgruppen (nach Zahnflächen).

Fig. 3a Répartition des fréquences des récessions gingivales moyennes (en millimètres) dans les différents groupes d'âge (en fonction des faces des dents).

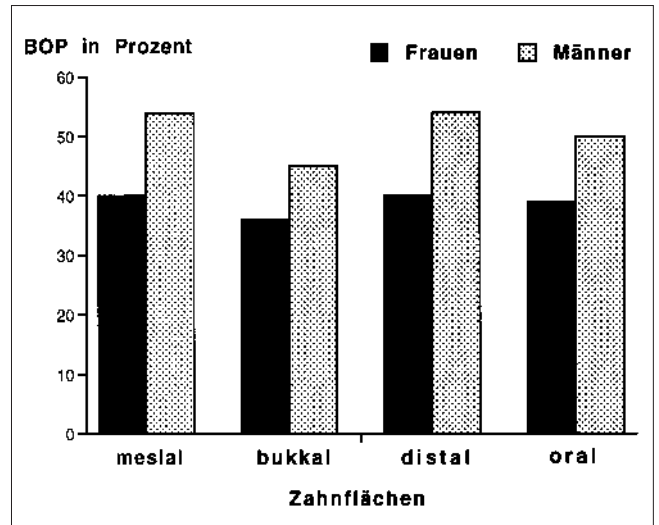


Abb. 4a Häufigkeitsverteilung der durchschnittlichen BOP-Werte (in Prozent nach Geschlecht).

Fig. 4a Répartition des fréquences des valeurs BOP moyennes (en pour-cent) en fonction du sexe.

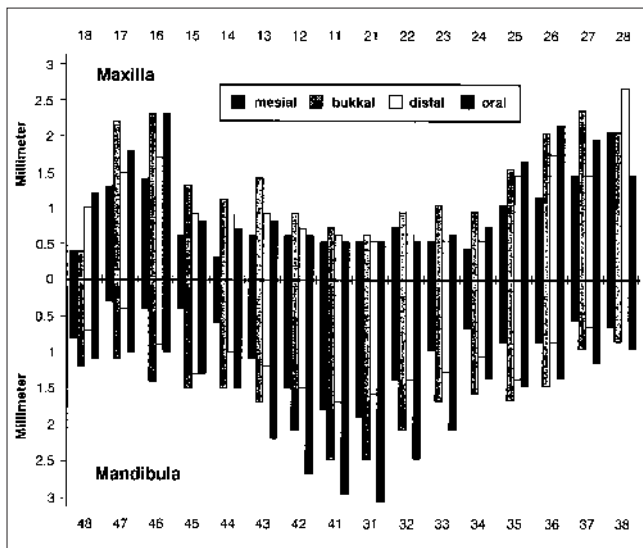


Abb. 3b Häufigkeitsverteilung der durchschnittlichen gingivalen Rezessionen (in Millimetern) nach Zahn und Zahnflächen.

Fig. 3b Répartition des fréquences des récessions gingivales moyennes (en millimètres) en fonction des dents et de leurs faces.

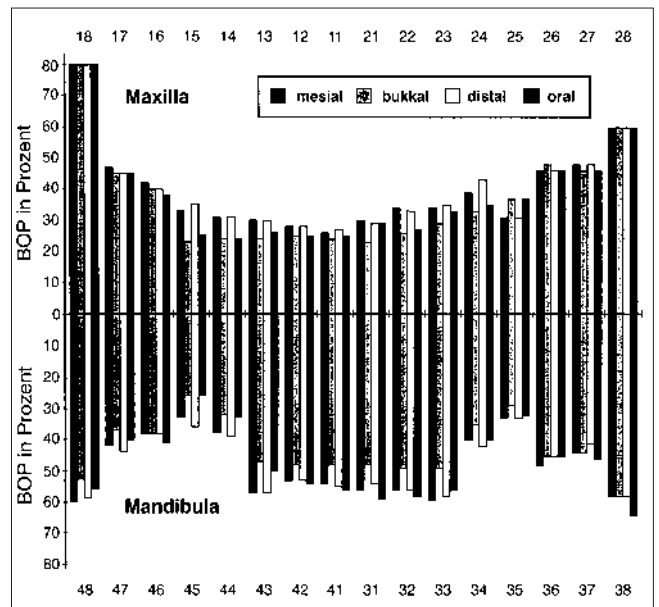


Abb. 4b Häufigkeitsverteilung der durchschnittlichen BOP-Werte nach Zahn und Zahnflächen (in Prozent der vorhandenen Zähne).

Fig. 4b Répartition des fréquences des valeurs BOP moyennes en fonction des dents et de leurs faces (en pour-cent des dents existantes).

aller Zähne. In der Abbildung 5 ist die prozentuale Verteilung im Ober- und Unterkiefer dargestellt. Am häufigsten von Zahnstein befallen waren im Oberkiefer die Molaren und im Unterkiefer die Front inklusive Eckzähne.

**Kronen- und Wurzelkaries**

40% aller Studienteilnehmer zeigten mindestens eine koronale Läsion. Die durchschnittliche Zahl kariöser Schmelzflächen betrug 3,8 pro Person und die durchschnittliche Zahl kariöser oder gefüllter Schmelzflächen war 24,7 pro Person. Gleichzeitig hatten 48% der Pensionäre mindestens einen Zahn mit Wurzelkaries. Die durchschnittliche Zahl an kariösen Wurzeloberflächen

war 1,6 pro Person und die durchschnittliche Zahl an kariösen oder gefüllten Wurzelflächen lag bei 2,2 pro Person.

86% der Pensionäre hatten mindestens eine gefüllte koronale Zahnfläche. Der durchschnittliche  $D_{3-4}$  MFS lag bei  $120,9 \pm 19,5$ , wobei es keine signifikanten Unterschiede innerhalb der drei Altersgruppen gab ( $p > 0,05$ ). Da der Anteil inaktiver Läsionen nur 0,25% betrug, wurden diese mit aktiven Läsionen zusammengefasst.

Der durchschnittliche RCI lag bei  $12\% \pm 15\%$ . Derjenige der Frauen lag mit  $10\% \pm 13\%$  signifikant tiefer als der der Männer mit  $16\% \pm 17\%$  ( $p < 0,05$ ). Innerhalb der Altersgruppen zeigte sich ein nicht signifikanter ( $p > 0,05$ ) Anstieg des RCI-Wertes

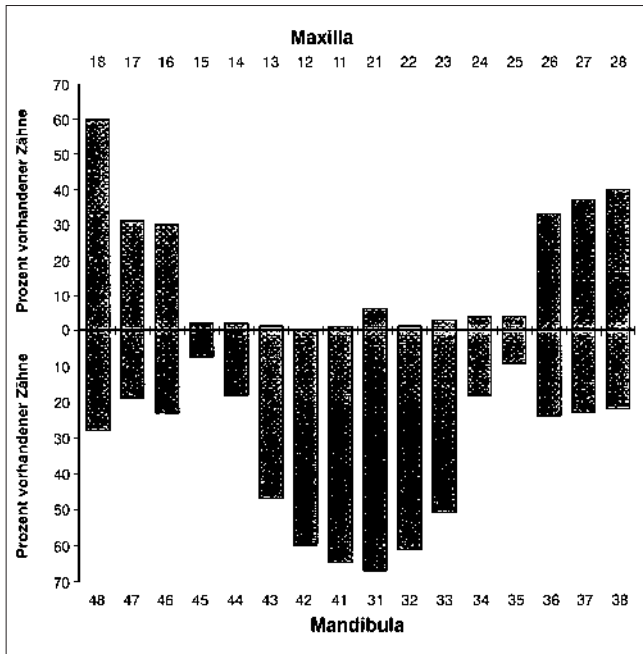


Abb. 5 Häufigkeitsverteilung des Zahnsteinbefalls in Ober- und Unterkiefer pro Zahn (in Prozent nach Geschlecht).

Fig. 5 Répartition des fréquences de la présence de tartre, par dent, des mâchoires inférieure et supérieure en fonction du sexe (en pour-cent).

von der ersten zur zweiten Gruppe (von 12% auf 13%) und eine nicht signifikante ( $p > 0,05$ ) Senkung von der zweiten zur dritten Gruppe (von 13% auf 12%, Tab. IV). Wird der RCI zahnflächenspezifisch aufgeteilt, werden deutliche Unterschiede sowohl bei den vier Zahnflächen wie auch in den Altersgruppen sichtbar (Abb. 6 und Tab. IV). Die am häufigsten von Karies oder Füllungen befallenen Zähne waren die Unterkiefermolaren, die am wenigsten betroffenen die Inzisiven des Unterkiefers. Während im Unterkiefer die bukkalen Flächen die höchsten RCI-Werte zeigten, konnte im Oberkiefer keine Fläche mit dem absolut meisten Befall bestimmt werden. Insgesamt stiegen mit zunehmendem Alter die RCI-Werte der Molaren, wogegen vor allem Canini und Inzisiven einen Rückgang aufwiesen (Abb. 6).

**Korrelation zwischen Wurzelkaries und verschiedenen Variablen**

Folgende Parameter wurden mit Hilfe der logistischen Regression auf ihren Zusammenhang mit Wurzelkaries untersucht: Geschlecht, Zivilstand, Alter, Bleeding on probing (BOP), Zahnsteinbefall,  $D_{3-4}$  MFS-Wert, Medikamentenkonsum, gezuckerte und ungezuckerte Zwischenmahlzeiten, Häufigkeit der Zahnreinigung, Fluorspülungen, Speichelfliessrate, Pufferkapazität des Speichels und Geschicklichkeit der Pensionäre. In den Modellen eingeschlossen waren auch alle in anderen Studien (KATZ

Tab. IV Vergleich zwischen RCI (in %) und Rezessionen (in Millimetern) in den verschiedenen Altersgruppen pro Zahnflächen

	70-79-jährig		80-89-jährig		90-99-jährig	
	RCI	Rez.	RCI	Rez.	RCI	Rez.
bukkal	17,7	1,42	17,1	1,73	14,1	2,01
oral	5,3	1,43	7,4	1,86	11,4	1,96
approximal	11,5	0,95	12,7	1,15	11,4	1,25
Durchschnitt	11,5	1,19	12,5	1,47	12,1	1,62

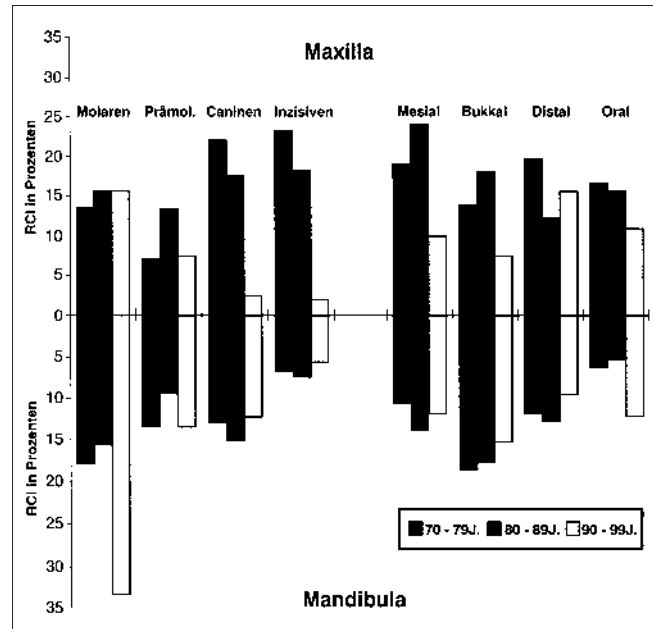


Abb. 6 Häufigkeitsverteilung des RCI (in Prozent) der einzelnen Zahngruppen und Wurzeloberflächen im Ober- und Unterkiefer (nach Altersgruppen).

Fig. 6 Répartition des fréquences du RCI (en pour-cent) des différents groupes de dents et des faces radiculaires des mâchoires supérieure et inférieure (en fonction du groupe d'âge).

et al. 1982, KITAMURA 1986, LOCKER et al. 1989) gefundenen Variablen, welche signifikant mit dem Auftreten der Wurzelkaries assoziiert waren.

Die signifikanten Resultate der Regressionsanalyse sind in der Tabelle V zusammengefasst. Sie zeigt, dass die Wahrscheinlichkeit, Wurzelkaries zu entwickeln, 14,1× höher ist, wenn Kronenkaries vorhanden ist.

**Diskussion**

In dieser Studie nahmen insgesamt 223 über 70-jährige Pensionäre aus Altenheimen der Region Bern teil. Es entstand zufällig eine regelmässige Verteilung von Altenheimen in der Stadt und auf dem Land. Für die Pensionäre war die Beteiligung freiwillig. Totalprothesenträger in beiden Kiefern wurden von der Studie ausgeschlossen. Gründe für ein Nichterscheinen zur Untersuchung waren Vorbehalte der Heimleitungen und Erkrankungen der Pensionäre.

Bei der Altersverteilung (Tab. I) zeigten sich deutliche Unterschiede zu anderen Studien. In dieser Studie waren über 70% der untersuchten Personen über 80-jährig. In anderen Studien hatte es nur wenige Personen, die dieses Alter erreichten oder überschritten (PAPAS et al. 1992; LOCKER et al. 1989; FEJERSKOV et al. 1991; WALLACE et al. 1988). Einzig in der Studie von KITAMURA

Tab. V Signifikante Risikofaktoren für das Auftreten der Wurzelkaries auf Grund der logistischen Regressionsanalyse

Abhängige Variable	Indikator Variable = Indikator	p-Wert	Odds Ratio	95% Vertrauensintervall
RCI	Geschlecht	= 0,03	2,3	1,4– 4,8
	DMFS	= 0,04	14,1	1,1–170,6



Abb. 7 Eckzahn eines 74-Jährigen. Deutlich sind der keilförmige Defekt, Attachmentverlust und Plaque im mesialen Bereich erkennbar.

Fig. 7 Incisive d'une personne de 74 ans. Défauts cunéiformes, perte d'attache et plaque dans la zone mésiale nettement visibles.



Abb. 8 Ältere Teilprothese eines 96-jährigen Bewohners eines Altenheimes in der Umgebung von Bern.

Fig. 8 Ancienne prothèse partielle d'un pensionnaire de 96 ans d'une maison de retraite aux environs de Berne.



Abb. 9 Eigenbezahnung eines 71-jährigen Mannes.

Fig. 9 Dentition d'un homme de 71 ans.

et al. (1986) mit nur 47 Probanden betrug das Durchschnittsalter 80 Jahre.

74% der untersuchten Pensionäre befanden sich in ärztlicher Behandlung. Dies erklärt, warum über 86% der Probanden regelmässig mindestens ein Medikament einnahmen. In dieser Studie war die Einnahme von Medikamenten im Durchschnitt etwas tiefer (3 Medikamente/Tag bei den Frauen, 2,4 Medikamente/Tag bei den Männern) als bei THORSELIUS et al. (1988). Frauen nahmen signifikant mehr Medikamente ( $p = 0,02$ ) ein als Männer. Neben den kleineren Speicheldrüsen der Frauen (SCOTT 1975) und Hormonumstellungen in der Postmenopause (BAUM 1981; PARVINEN & LARMAS 1982; PARVINEN 1984; LAINE & LEIMOLAVIRTANEN 1996) ist dies möglicherweise ein Grund dafür, dass die Frauen eine um 0,2 ml/min tiefere durchschnittliche Sekretionsrate aufwiesen als die Männer. Viele Krankheiten führen zu einer Reduktion der Speichelsekretion. Deshalb ist es sehr schwierig, zwischen dem Einfluss einer Krankheit und dem Einfluss einer medikamentösen Behandlung auf die Sekretionsrate zu unterscheiden.

Obwohl die hier Untersuchten die gleichen Medikamentenklassen (Antihypertonika, Diuretika, Sedativa, Antirheumatika und Analgetika) am häufigsten einnahmen wie bei THORSELIUS et al. (1988), welche auch eine Speichel reduzierende Wirkung

entfalten können, war die Sekretionsrate von stimuliertem Speichel verschieden. Während THORSELIUS für 62% aller Leute eine zu tiefe Speichelmenge feststellte, waren es hier nur gerade 16%. Eine Erklärung für diesen tiefen Wert könnte sein, dass andere Faktoren wie Ernährung, schwere Erkrankungen und Behandlungen von Krankheiten (z.B. Bestrahlung des Kopfes und Halsregion) eine bedeutendere Rolle für die Speichelreduktion spielten als die Wirkung der Medikamente allein (NÄRHI 1994). Dies wird durch die Tatsache bestätigt, dass trotz leicht sinkendem Medikamentenkonsum mit zunehmendem Alter die Sekretionsrate nicht zunahm. Ebenfalls kontrovers verhielten sich die Angaben über Mundtrockenheit und Sekretionsraten. Es zeigte sich, dass ein trockener Mund nicht unbedingt eine Beziehung zu einer tiefen stimulierten Sekretionsrate haben muss. Dies ist in Übereinstimmung mit NÄRHI (1994), der bei stimulierten und unstimulierten Fliessraten von Leuten mit subjektiv trockenem Mund keine signifikanten Differenzen zu Fliessraten von Leuten ohne Mundtrockenheit fand. Die Beziehung zwischen Speichelsekretionsrate und subjektiver Trockenheit ist noch immer unklar. Es scheint, dass sie durch eine Dehydratation von einzelnen Stellen der Mundschleimhaut hervorgerufen wird, einerseits durch Wasserverdunstung bei Mundatmung, andererseits durch Wasserabsorption der Mukosa; und



da der Speichel nicht unbedingt alle Stellen des Mundes gleichmässig umspült, könnten trotz genügender Speichelfliessrate solche lokalisierte «trockene» Stellen die Empfindung eines trockenen Mundes auslösen (DAWES 1987). Es kann festgestellt werden, dass subjektive Mundtrockenheit per se keinen sicheren Massstab für die stimulierte und unstimulierte Speichelfliessrate darstellt.

Die von ERICSSON & HARDWICK (1978) festgelegte Referenzmarke für normale Pufferkapazität beträgt 5,5 (= pH-Wert des Speichels nach Zugabe von Säure). Die Mehrheit der Pensionäre (51%) wiesen eine Pufferkapazität unter dieser Marke auf. Dieser Prozentsatz ist aber wesentlich kleiner als die von THORSELIUS et al. (1988) gefundenen 76%. Im Vergleich zu THORSELIUS fanden wir bei kleinerem Medikamentenkonsum eine höhere Speichelsekretionsrate und eine höhere Pufferkapazität.

Das Vorkommen von Karies wurde definiert als der Anteil von Personen mit Primär- und Sekundärläsionen. Basierend auf dieser Definition war in unserer Studie das Vorkommen von Kronenkaries (40%) vergleichbar mit dem der Studie von PAPAS et al. (1992), Wurzelkaries (48%) aber war deutlich häufiger vorhanden. Die Birmingham-Studie (WALLACE et al. 1988), in der das Vorhandensein von mindestens 15 Zähnen Bedingung war, zeigte noch höhere Werte. Dort hatten 78% der weissen Teilnehmer mindestens eine Wurzelkariesläsion. Die durchschnittliche Anzahl an kariösen oder gefüllten Kronenoberflächen in der vorliegenden Studie lag höher als in allen anderen (PAPAS et al. 1992, WALLACE et al. 1988, LOCKER et al. 1989). Ein Grund dafür könnte das hohe Durchschnittsalter der Pensionäre sein. Mit zunehmendem Alter traten häufiger allgemein-medizinische Probleme auf, welche viele Probanden in der Ausübung der Zahnreinigung behinderten. Mehr als ein Drittel der Pensionäre litt unter Sehstörungen. Zudem wies ein Drittel der untersuchten Personen eine Beweglichkeitseinschränkung der oberen Extremität(en) auf. Jedoch sind die Anzahl der kariösen oder gefüllten Kronenoberflächen der verschiedenen Studien schwierig miteinander zu vergleichen, da Parameter wie Anzahl vorhandener Zähne, sozialer Status der teilnehmenden Personen, unterschiedliche Interessen an zahnärztlichen Leistungen von Untersuchung zu Untersuchung verschieden waren. Während bei PAPAS et al. (1992) durchschnittlich 19,4 Zähne vorhanden waren und es sich um gebildete, gesunde und gut verdienende Personen handelte, lag die Anzahl vorhandener Zähne in dieser Untersuchung bei 11,7 und die Pensionäre wurden nicht nach irgendwelchen sozialen Kriterien ausgewählt. Es scheint aber, dass die Stichprobe dieser Untersuchung sozial tiefer gestellt war.

Die meisten Studien über die Prävalenz der Wurzelkaries zeigen eine Erhöhung der Wurzelkaries im Alter, die mit einer Erhöhung der gingivalen Rezessionen und einer Erhöhung der durchschnittlichen RCI-Werte mit zunehmendem Alter einhergehen (KATZ et al. 1982, BANTING 1980). Im Gegensatz zu unserer Studie zeigten sowohl KATZ et al. (1982) wie auch andere Autoren signifikante Korrelationen zwischen dem Alter und Wurzelkaries, allerdings nur bis zu einer gewissen Altersgrenze, die weit unter dem Durchschnittsalter unserer Probanden lag. Betrachtet man die höchsten RCI-Werte, so werden diese in unterschiedlichen Altersgruppen gefunden, nämlich bei 50–59 Jahren (KATZ et al. 1982), bei 60–69 Jahren (GUSTAVSEN et al. 1988), bei 70–74 Jahren (WALLACE et al. 1988) und in unserer Studie bei 80–89 Jahren. In der ältesten Gruppe wurde aber immer ein Rückgang des RCI-Wertes festgestellt. Der zunehmende Verlust von Zähnen mit steigendem Alter scheint ein Grund dafür zu sein. Gäbe es keinen Rückgang des RCI-

Wertes, so würde dies bedeuten, dass der Verlust von Zähnen durch entsprechende Steigerung der Wurzelkaries wettgemacht worden wäre. Der Gesamt-RCI in dieser Studie betrug 12,1%. Mit Ausnahme von WALLACE et al. (1988) mit einem durchschnittlichen RCI von 8,1% beschrieben alle anderen Untersuchungen einen leicht höheren RCI. KITAMURA et al. (1986) fanden einen RCI von 17,7% bei Personen mit einem Durchschnittsalter von 80 Jahren, FURE & ZICKERT (1990) einen RCI von 16%.

Die intraorale Verteilung der Wurzelkaries (Abb. 6) in der vorliegenden Arbeit zeigte, dass die Molaren und Prämolaren des Unterkiefers sowie die Eckzähne und Inzisiven des Oberkiefers am meisten Wurzelkaries aufwiesen. Diese Zahngruppen wiesen auch den geringsten Zahnsteinbefall auf (Abb. 5). Oberkiefer-Prämolaren schienen wie bei KATZ et al. (1982) resistenter gegen Wurzelkaries zu sein als Molaren im Oberkiefer. Ähnlich der Kronenkaries wurden auch die Unterkiefer-Inzisiven als Letzte von Wurzelkaries betroffen. Gesamthaft gesehen hatten die oralen Wurzeloberflächen in beiden Kiefern die tiefsten, die approximalen Flächen im Oberkiefer und die bukkalen Flächen im Unterkiefer die grössten RCI-Werte und Rezessionen. Dies steht in Übereinstimmung mit FURE & ZICKERT (1990), WALLACE et al. (1988) und KATZ et al. (1982). Eine Erklärung für die höheren Werte bei den bukkalen Flächen der Unterkiefer-Molaren könnte eine durchgeführte Therapie z.B. von keilförmigen Defekten sein. Ausserdem zeigten DAWES (1987) und RISHEIM et al. (1992), dass die orale Zucker-Clearance-Zeit (Eliminationszeit von Zucker an einem bestimmten Ort der Mundhöhle) für die bukkalen Flächen im Unterkiefer im Vergleich zu anderen Flächen am längsten war.

Um Risikofaktoren zu bestimmen, die einen signifikanten Einfluss auf die Prävalenz der Wurzelkaries haben, wurde in dieser Studie die multiple logistische Regressionsanalyse gewählt. In der Vergangenheit wurden für statistische Auswertungen oft Univarianz-Analysen angewendet und unter anderem die Variablen «Alter», «Zahnsteinbefall», «Plaque» oder «Medikamentenkonsum» als Risikoindikatoren der Wurzelkaries ermittelt (KATZ et al. 1982, KITAMURA 1986, LOCKER et al. 1989). Die heute verwendbaren, komplexen Multivarianz-Analysen berücksichtigen mehrere Variablen gleichzeitig und werden damit der multifaktoriellen Genese der Wurzelkaries eher gerecht (BECK et al. 1990). Durch die von uns ebenfalls verwendeten komplexeren Analysen wurden auch die erhaltenen Antworten komplexer, da die verschiedenen Variablen durch die Modelle verknüpft waren. Tabelle VI (übernommen aus BECK et al. (1990) und ergänzt bis 1996) zeigt Risikoindikatoren aus früheren Studien. Die erste Kolonne zeigt die Anzahl Untersuchungen, die Resultate bezüglich Risikoindikatoren gesammelt haben. Die zweite Kolonne gibt die Anzahl Studien wieder, die eine signifikante Beziehung zwischen dem Indikator und Wurzelkaries gefunden haben. Die dritte schliesslich repräsentiert die Anzahl Studien, in welchen mögliche signifikante Beziehungen mittels Multivarianz-Analysen untersucht wurden. Betrachtet man die dritte Kolonne, so kann angenommen werden, dass die Variablen «Alter» (bis ca. 70 Jahre) und «Kronenkaries» als die wichtigsten Risikofaktoren für die multifaktorielle Genese der Wurzelkaries zuständig sind. Für alle anderen Risikoindikatoren existieren noch zu wenig Studien, um schlüssige Aussagen zu machen (Tab. VI).

In dieser Studie konnten aus einer grossen Anzahl von Variablen nur gerade 2 signifikante Beziehungen mit der multiplen logistischen Regressionsanalyse ermittelt werden: das Geschlecht und der DMFS-Index (Tab. V). Andere von uns eben-

Tab. VI Risikoindikatoren für Wurzelkaries aus Prävalenzstudien

Risiko-Indikator	Anzahl gemachter Studien jeweiligen Indikator	Anzahl gefundener Studien mit signifikanten Indikatoren	Anzahl gefundener Studien mit Multivarianzen	Kommentare
Alter	15	11	6	Ältere höher
Geschlecht	12	6	1	Gemischt
Fluor	4	4	2	F-Gruppe tiefer
Rasse	2	1	1	Weisse höher
Mikroorganismen	4	3	2	Positiv
Lactobazillen	3	3	2	Positiv
Erziehung	4	2	2	Negativ
Einkommen	3	0	0	
Zähneputzen	1	1	1	Negativ
Zuckerkonsum	3	3	3	Gemischt
Kronenkaries	6	5	4	Positiv
Wurzelkariesinzidenz	2	2	2	Positiv
exponierte Wurzeloberflächen	3	2	1	Positiv
Plaque	2	2	1	Gemischt
BOP	1	1	0	Positiv
Zahnstein	2	2	2	Positiv
Attachementverlust	2	2	2	Positiv
Anzahl Zähne	9	5	4	Gemischt
orale Zucker-Clearancetime	1	1	0	Negativ
nicht stimulierter Speichel	2	1	0	Negativ
Pufferkapazität des Speichels	3	1	1	Negativ
stimulierter Speichelfluss	1	0	0	
Medikamente	1	0	0	

falls untersuchte Variablen (wie Speichelsekretionsrate, Pufferkapazität des Speichels, Alter, Medikamentenkonsum und manuelle Geschicklichkeit) waren nicht signifikant. Einige Studien fanden eine grosse Palette von signifikanten Beziehungen zwischen Wurzelkaries und allgemein medizinischen und psychosozialen Parametern. KITAMURA et al. (1986) fanden als beste Indikatoren Anzahl bleibende Zähne, Zahnstein, Plaque und den Gebrauch von Medikamenten mit Speichel reduzierender Wirkung. Wie aber schon früher erwähnt, ist es äusserst schwierig, Vergleiche mit unserer Studie anzustellen, weil die jeweiligen Anordnungen, Befundaufnahmen und statistischen Analyseverfahren zu unterschiedlich waren.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass Wurzelkaries in unserer Gesellschaft eine Krankheit von zunehmender Bedeutung darstellt und wegen ihrer multifaktoriellen Genese schwierig zu bekämpfen ist. Es wäre hingegen wünschenswert und notwendig, mit einem Präventionsprogramm in den Altenheimen die oralen Verhältnisse von Pensionären zu verbessern. Insbesondere wären regelmässige Untersuchungen (Recalls) von Zahnärzten und Zahnreinigungen durch Dentalhygienikerinnen oder Prophylaxeassistentinnen zu empfehlen. Eine weitere Empfehlung wäre, dass Altenheime grössere F-Salz-Pakete bekommen könnten. Im Unterschied zu den Kantonen Waadt und Glarus, wo heute 50-kg-Säcke benützt werden, existieren im Raume Bern und in den meisten anderen Gegenden der Schweiz nur 1-kg-Pakete. Somit ist es unwahrscheinlich, dass viel F-Salz gebraucht wird. Und seit bekannt ist, dass es möglich ist, durch gezielte Mundhygiene, häufige professionelle Zahnreinigung und Gebrauch von Fluor aktive Wurzelkariesläsionen in inaktive überführen zu können (RAVALD & BIRKHED 1992), sollte mit solchen Präventionsprogrammen dringend begonnen werden.

## Literatur

- AINAMO J, BAY I: Problem and proposals for recording gingivitis and plaque. *Int Dent J* 25: 229 (1975)
- BANTING D W, ELLEN R P, FILLERY E D: Prevalence of root surface caries among institutionalized older persons. *Comm Dent Oral Epidem* 8: 84–88 (1980)
- BAUM B J: Evaluation of stimulated parotid saliva flow in different age groups. *J Dent Res* 60: 1292–1296 (1981)
- BECK J D: Identification of high caries risk adults; attitudes, sociat factors and diseases. *Int Dent J* 38: 231–238 (1988)
- BECK J: The epidemiology of root surface caries. *J Dent Res* 69: 1216–1221 (1990)
- DAWES C: Physiological factors affecting salivary flow rate, oral sugar clearance, and the sensation of dry mouth in man. *J Dent Res* 66: 648–653 (1987)
- EMILSON C G, RAVALD N, BIRKHED D: Effects of a 12-month prophylactic program on selected oral bacterial populations on root surfaces with active and inactive carious lesions. *Caries Res* 27: 195–200 (1993)
- ERICSSON J, HARDWICK L: Individual diagnosis, prognosis and counselling for caries prevention. *Caries Res* 12 (suppl. 1): 94–102 (1978)
- FEJERSKOV O, LUAN W M, NYVAD B, BUDTZJØRGENSEN E, HOLM-PEDERSEN P: Active and inactive root surface caries lesions in a selected group of 60- to 80-year-old Danes. *Caries Res* 25: 385–391 (1991)
- FURE S, ZICKERT J: Prevalence of root surface caries in 55-, 65-, and 75-year-old Swedish individuals. *Community Dent Oral Epidemiol* 18: 100–105 (1990)
- GUSTAVSON F, CLIVE J M, TVEIT A B: Root caries prevalence in a Norwegian adult dental population. *Gerodontology* 4: 219–223 (1988)

- HOTZ P R, LUSSI A: Die Wurzelkaries. Schweiz Monatsschr Zahnmed 100: 249–253 (1996)
- KATZ R V, HAZEN S P, CHILTON N W, MUMMA JR R D: Prevalence and intraoral distribution of root caries in an adult population. Caries Res 16: 265–271 (1982)
- KATZ R V: The clinical identification of root caries. Gerodontology 5: 21–24 (1986)
- KITAMURA M, KIYAK H A, MULLIGAN K: Predictors of root caries in the elderly. Community Dent Oral Epidemiol 14: 34–38 (1986)
- LAINÉ M, LEIMOLAVIRTANEN R: Effect of hormone replacement therapy on salivary flow rate, buffer effect and pH in perimenopausal and postmenopausal women. Archs Oral Biol 41: 91–96 (1996)
- LOCKER D, SLADE G D, LEAKE J L: Prevalence of and factors associated with root decay in older adults in Canada. J Dent Res 68: 768–772 (1989)
- MARTHALER T M: A standardized system of recording dental conditions. Helv Odontol Acta 10: 118 (1966)
- MAURER R, ZAUGG D: Wurzelkaries Prävalenz, intraorale Verteilung und Risikofaktoren der Wurzelkaries bei Bewohnern von Alten-, Pflege- und Wohnheimen im Raume Bern. Dissertation 1996
- NÄRHIT O: Prevalence of subjective feelings of dry mouth in the elderly. J Dent Res 73: 20–25 (1994)
- PAPAS A, JOSHI A, GIUNTA J: Prevalence and intraoral distribution of coronal and root caries in middleaged and older adults. Caries Res 26: 459–465 (1992)
- PARVINEN T, LARMAS M: Age dependency of stimulated salivary flow rate, pH, and Lactobacillus and yeast concentrations. J Dent Res 61: 1052–1055 (1982)
- PARVINEN T: Stimulated flow rate in relation to size and sex. Poc Finn Dent Soc 80: 127–130 (1984)
- RAVALD N, BIRKHED D: Prediction of root caries in periodontally treated patients maintained with different fluoride programmes. Caries Res 26: 450–458 (1992)
- RISHEIM H, ARNEBERG P, BIRKHED: Oral sugar clearance and root caries prevalence in rheumatic patients with dry mouth symptoms. Caries Res 26: 439–444 (1992)
- SCHEININ A, PIENIHÄKKINEN K, TIEKSO J, HOLMBERG S: Multifactorial modeling for root caries prediction. Comm Dent Oral Epidemiol 20: 35–37 (1992)
- SCOTT J: Age, sex and contralateral differences in the volume of human submandibular salivary glands. Arch Oral Biol 20: 885–887 (1975)
- STEINER M, MENGHINI G, CURILOVIC Z, MARTHALER T: Kariesbefall der Schüler der Stadt Zürich im Zeitraum 1970–1993. Schweiz Monatsschr Zahnmed 104: 1210–1218 (1994)
- TAVARES M, DETAOLA P, SOPARKAS P, JOSHIPURA K: The prevalence of root caries in diabetic population. J Dent Res 70: 979–993 (1991)
- THORSELIUS J, EMILSON C G, OESTERBERG T: Salivary conditions and drug consumption in older age groups of elderly Swedish individuals. Gerodontology 4: 66–70 (1988)
- VEHKALAHTI M M: Relationship between root caries and coronal decay. J Dent Res 66: 1608–1610 (1987)
- WALLACE M C, RETIEF D H, BRADLEY E L: Prevalence of root caries in a population of older adults. Gerodontology 4: 84–89 (1988)