

Aus dem Universitätsklinikum Münster
Institut für Anatomie
- Direktor : Univ.-Prof. Dr. med. Reinhard Hildebrand -

**Einfluss des zuckerfreien Kaugummikauens
bei Prothesenträgern mit Mundtrockenheit auf die Mundgesundheit und die
Lebensqualität**

INAUGURAL - DISSERTATION

zur
Erlangung des doctor medicinae dentium
der Medizinischen Fakultät
der Westfälischen Wilhelms - Universität Münster

vorgelegt von:

Uta Gebhardt

aus Lutherstadt- Eisleben

2003

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Westfälischen
Wilhelms-Universität Münster

Dekan : Univ.-Prof. Dr. med. H. Jürgens

1. Berichterstatter : Prof. Dr. med. dent. Udo Stratmann

2. Berichterstatter : Univ.-Prof. Dr. med. Dr. phil. Dipl.- Psych. Fritz A. Muthny

Tag der mündlichen Prüfung ; 28.10.2003

Aus dem Universitätsklinikum Münster

Institut für Anatomie

- Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Reinhard Hildebrand -

Referent : Prof. Dr. med. dent. Udo Stratmann

Koreferent : Univ.-Prof. Dr. med. Dr. phil. Dipl.- Psych. Fritz A. Muthny

ZUSAMMENFASSUNG

Mundgesundheit und Lebensqualität bei Totalprothesenträgern
Eine klinische Untersuchung zur antixerogenen Wirkung des Kaugummi Freident

Uta Gebhardt

In der vorliegenden Studie sollte bei einer Auswahl von Totalprothesenträgern (wenigstens in einem Kiefer) untersucht werden, ob ein Zusammenhang zwischen Mundtrockenheit und Xerostomiebeschwerden besteht und ob die kontinuierliche Verwendung eines Kaugummiprodukts zu einer signifikanten Erhöhung der Speichelfließraten und einer abhängigen Abnahme der Beschwerdesymptomatik führt.

Insgesamt nahmen 121 Probanden beiderlei Geschlechts mit einem Durchschnittsalter von 65,6 Jahren an dieser Studie teil. In der Anfangsuntersuchung wurden unter standardisierten Bedingungen eine spezielle Anamnese und eine klinische Befunderhebung durchgeführt. In dem hierfür entwickelten Befunderhebungsbogen wurde der Prothesenstatus, Xerostomieindex, Mucosaindex dokumentiert. Bei allen Probanden wurde die Gesamtruhespeichelfließrate (GRSFR) und die stimulierte Gesamtspeichelfließrate (SGSFR) in 10 aufeinanderfolgenden Messintervallen von je 2 min. gemessen, sowie deren pH-Wert bestimmt. Das gesamte Probandenkollektiv wurde nach dem Zufallsprinzip in eine Kontroll- und eine Kaugruppe, die in einer 8-wöchigen Stimulationsphase täglich zweimal ein xylitol-sorbitolhaltiges Kaugummiprodukt kauen sollten, unterteilt. Nach Abschluss der achtwöchigen Phase wurden in einer Enduntersuchung alle genannten Parameter neu erhoben. Diejenigen Probanden mit Xerostomiebeschwerden wurden angehalten, die Intensität und das tageszeitliche Auftreten ihrer Beschwerden in einem Profilbogen zu dokumentieren. Bei der Anfangsmessung lag die GRSFR bei 17,2% der Kaugruppenprobanden und bei 49,9% der Kontrollgruppenprobanden im Referenzbereich für Normsalivation. Bei der Endmessung der GRSFR stieg der Anteil der Probanden mit Normsalivation in der Kaugruppe auf 50%, wogegen der Anteil der Probanden mit Normsalivation in der Kontrollgruppe bei 49,9% konstant blieb. Im Referenzbereich für reduzierten Speichelfluss (Hyposalivation/Xerostomie) lagen in der Anfangsmessung 72,8% der Kaugruppenprobanden und 50,1% der Kontrollgruppenprobanden. Während sich auch hier eine signifikante Verbesserung auf 50% für die Kaugruppe bei der Enduntersuchung zeigte, änderten sich die Ergebnisse der Kontrollgruppe nicht. Weiterhin konnte in der Kaugruppe auch eine signifikante Zunahme der SGSFR, sowie eine Verbesserung der Oralindizes (Xerostomieindex, Mucosaindex, Prothesenfrikationsindex) in der Enduntersuchung nachgewiesen werden. Gleichfalls wurde für die Kaugruppe eine signifikante – lineare Abnahme des mittleren Tagesbeschwerdegrades während der 8 – wöchigen Stimulationsphase dokumentiert. Bei der Kontrollgruppe hingegen blieb der Beschwerdegrad unverändert. Zudem war auch ein merklicher Rückgang des Beschwerdegrades während der beiden täglichen Kauphasen im Vergleich zu den kaufreien Stunden nachweisbar.

Auf der Basis der in dieser Studie gewonnenen Daten kann der regelmäßige Gebrauch von zuckerfreien Kaugummiprodukten als wirkungsvolle Maßnahme zur Überwindung der Mundtrockenheitssymptomatik und der damit verbundenen Erhöhung der Mundgesundheit zum einen, der Verbesserung des Prothesensitzes und der Lebensqualität zum anderen empfohlen werden.

Tag der mündlichen Prüfung

: 28.10.2003

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|---------|---|----|
| 1. | Einleitung | 1 |
| 1.1. | Speicheldefinition und Speichelarten | 1 |
| 1.2. | Speichelzusammensetzung | 2 |
| 1.3. | Struktur der Kopfspeicheldrüsen | 3 |
| 1.3.1 | Glandula parotis | 4 |
| 1.3.2 | Glandula submandibularis | 4 |
| 1.3.3 | Glandula sublingualis | 4 |
| 1.3.4 | Kleine Speicheldrüsen | 5 |
| 1.4. | Funktion des Speichels | 5 |
| 1.4.1 | Protektive Funktion | 5 |
| 1.4.1.1 | Schutz der Schleimhäute und Zähne | 5 |
| 1.4.1.2 | Remineralisation und Pufferkapazität | 6 |
| 1.4.2 | Spülwirkung | 7 |
| 1.4.3 | Lubrifikation | 7 |
| 1.4.4 | Wundheilung | 7 |
| 1.4.5 | Wasserhaushalt | 8 |
| 1.4.6 | Exkretion | 8 |
| 1.4.7 | Verdauung | 8 |
| 1.4.8 | Geschmack | 8 |
| 1.5. | Physiologische Einflussfaktoren auf die Fließrate und die Zusammensetzung des Speichels | 9 |
| 1.5.1 | Alter und Geschlecht | 9 |
| 1.5.2 | Psyche | 9 |
| 1.5.3 | Stimulation | 10 |
| 1.5.4 | Hydratationsgrad | 10 |
| 1.5.5 | Biologischer Rhythmus | 10 |
| 1.5.6 | Drüsengröße | 11 |
| 1.5.7 | Lichtexposition und Körperhaltung | 11 |
| 1.6. | Referenzbereiche für Hypersalivation, Normsalivation, Hyposalivation und Xerostomie | 11 |
| 1.7. | Hyposalivation und Xerostomie | 12 |
| 1.7.1 | Ursachen | 12 |
| 1.7.2 | Subjektive Symptome | 13 |
| 1.7.2.1 | Orale Symptome | 14 |
| 1.7.2.2 | Extraorale Symptome | 14 |
| 1.7.3 | Objektive Befunde | 15 |

| | | |
|---------|---|----|
| 1.7.3.1 | Orale Befunde | 15 |
| 1.7.3.2 | Extraorale Befunde | 15 |
| 1.7.4 | Therapie | 16 |
| 1.8. | Problemstellung | 17 |
| 2. | Material und Methodik | 17 |
| 2.1. | Auswahl der Probanden | 17 |
| 2.2. | Studienkonzept | 18 |
| 2.3. | Anamnese | 19 |
| 2.4. | Oralstatus und extraorale Untersuchung | 19 |
| 2.5. | Sialometrie | 19 |
| 2.6. | PH-Wert-Messung | 21 |
| 2.7. | Stimulationsphase und Tagesprofilbogen | 21 |
| 2.8. | Statistische Methodik | 22 |
| 3. | Ergebnisdarstellung | 23 |
| 3.1. | Stichprobenbeschreibung | 23 |
| 3.2. | Alters- und Geschlechtsstruktur | 23 |
| 3.3. | Oralstatus | 24 |
| 3.3.1 | Prothetikstatus | 24 |
| 3.3.2 | Mucosastatus | 24 |
| 3.4. | Zuordnung aller Probanden | 25 |
| 3.4.1 | Einteilung des gesamten Patientenkollektivs | 26 |
| 3.5. | Probanden mit Xerostomiebeschwerden (Kauer) | 27 |
| 3.5.1 | Beschwerdeprofil | 27 |
| 3.5.2 | Stimulationsphase und Tagesprofilbogen | 28 |
| 3.6. | Zeitverlauf der Fließraten | 29 |
| 3.7. | Fließraten des Ruhespeichels und des stimulierten Speichels | 43 |
| 3.8. | PH-Werte | 48 |
| 3.8.1 | Vergleich zwischen Anfangs-, 4-Wochen- und Endmessung | 48 |
| 3.8.2 | PH - Wert Ruhespeichel (RS) und stimulierter Speichel (SS) | 48 |
| 3.9. | Oralindizes | 57 |
| 3.9.1 | Xerostomieindex | 57 |
| 3.9.2 | Prothesenfriktionsindex | 57 |
| 3.9.3 | Mucosaindex, Mukosa- Behandlungsindex | 59 |
| 3.10. | Lebensqualität | 69 |
| 3.10.1 | Definition | 69 |
| 3.10.2 | Körperliche und psychosomatische Beschwerden von Totalprothesenträgern (Beschwerdeliste nach Zerssen) | 70 |

| | | |
|----------|---|-----|
| 3.10.3 | Lebenszufriedenheit von Totalprothesenträgern | 72 |
| 3.10.4 | Soziodemografische Charakteristika | 74 |
| 3.10.4.1 | Korrelative Zusammenhänge zwischen soziodemographischen Variablen und medizinischen und psychosozialen Parametern | 76 |
| 3.10.4.2 | Geschlechtsunterschiede bei zahnmedizinischen und psychosozialen Parametern | 77 |
| 3.10.5 | Einflussfaktoren auf das Wohlergehen des Patienten | 79 |
| 3.10.6 | Unterschiede von Kauern und Nichtkauern bei medizinischen und psychosozialen Parametern | 80 |
| 3.11. | Statistische Analysen in Zusammenfassung | 88 |
| 4. | Diskussion | 90 |
| 4.1. | Einfluss der mastikatorischen Stimulation auf die Fließrate | 90 |
| 4.2. | Fehlermöglichkeiten durch Versuchsleiter und -teilnehmer | 101 |
| 4.3. | Einfluss verschiedener Stimulationsmittel auf die Fließrate | 104 |
| 4.4. | Einfluss der Fließraten auf die pH-Werte | 113 |
| 4.5. | Einfluss von Alter und Geschlecht auf die Fließraten | 115 |
| 4.6. | Einfluss der Fließraten auf die Beschwerdesymptomatik | 118 |
| 4.7. | Einfluss der Fließraten auf den Oralstatus und die Lebensqualität | 123 |
| 4.8. | Kritische Bewertung möglicher Einflussfaktoren auf die sialometrischen Untersuchungen | 133 |
| 5. | Empfehlung für die Praxis | 134 |
| 6. | Literaturverzeichnis | 136 |
| 7. | Abkürzungsverzeichnis | 149 |
| 8. | Anhang | 150 |

1. Einleitung

1.1. Speicheldefinition und Speichelarten

Der Mundspeichel wird von drei großen paarigen Speicheldrüsen (Glandula parotis, Glandula submandibularis, Glandula sublingualis) und die zahlreichen kleinen Speicheldrüsen der Mundschleimhaut produziert.

Der frisch abgesonderte Speichel bildet zusammen mit flüssigen und festen Substanzen der Mundhöhle die Mundflüssigkeit. Der unstimulierte Gesamtspeichel oder Ruhespeichel wird ohne mechanische, sensorische oder psychogene Reize gebildet.

Der sogenannte stimulierte Speichel oder Reizspeichel wird durch Anregung der Speichelsekretion (wie z.B. durch Kauen, Geruch oder Geschmack) gebildet.

Eine serumähnliche (wasser – und proteinreiche) Zusammensetzung bzw. Konsistenz beschreibt einen serösen Speichel, wogegen muköser Speichel dickflüssig, viskös ist. Die Bezeichnung Schutz -, Spül -, und Gleit - speichel bezieht sich auf seine Funktion.

Der rein seröse Speichel hat einen Anteil von 24% am Gesamtspeichel (nach Schmidt 1982). Den größten Anteil mit 72 % liefert der seromuköse Submandibularspeichel und der Sublingualisspeichel bildet zusammen mit den kleinen Speicheldrüsen den Restanteil von 4 %.

Dagegen beim stimulierten Speichel liefert die Glandula parotis 60 %. Der Speichel befindet sich als „Schmiermittel“ zwischen der Mundschleimhaut und den Zähnen, sowie zwischen den Speisen und der Mundschleimhaut.

Dadurch werden die Mundschleimhaut und Zähne geschützt, das Eindringen von Schadstoffen vermindert und die Formung eines Speisebolus zum Schlucken ermöglicht (Levin 1989).

Reduzierter Speichelfluss hat somit nicht nur Auswirkungen auf die Mundgesundheit, sondern auch auf die Lebensqualität. Je nach Ausmaß der Speichelflussminderung geben Probanden Schwierigkeiten beim Schlucken, Kauen, Sprechen oder dem Prothesenhalt an. Es werden aber auch

Geschmacksveränderungen und schmerzhafte Missempfindungen der Schleimhaut beschrieben (Edgar und O`Mullane 1996).

Menge und Zusammensetzung des Speichels unterliegen individuellen Schwankungen, ebenso sind sie abhängig von der Häufigkeit, Dauer und Intensität eines Reizes auf die Speicheldrüsen.

1.2. Speichelzusammensetzung

Der Gesamtspeichel besteht aus 94 % Wasser und zu 6 % aus Trockensubstanz, die sich zu etwa einem Drittel auf anorganische und zu zwei Dritteln auf organische, gelöste Stoffe verteilt (Buddecke 1981).

Die wichtigsten anorganischen Bestandteile des Speichels sind Calcium – und Phosphationen, sie werden zur Remineralisierung des Zahnschmelzes benötigt.

| Ion (mmol/l) | Plasma | GP | GS | GM |
|-----------------|--------|-----|-----|-----|
| Calcium | 2,5 | 0,9 | 2,0 | 2,1 |
| Phosphat | 1,0 | 3,5 | 2,9 | 0,4 |

(aus: Edgar und O`Mullane 1996)

Tabelle 1: Konzentrationen von Calcium und Phosphat im Speichel der Gl. parotis (GP), der Gl. submandibularis (GS) und der kleinen Speicheldrüsen (GM) im Vergleich zum Blutplasma

Die Speichelfließrate ist der entscheidende Faktor zur Beeinflussung der Zusammensetzung des Speichels. Mit steigender Fließrate erhöhen sich die Konzentrationen der Proteine, des Hydrogenkarbonats, des Chlorids und des Natriums. Dabei sinken die Konzentrationen von Phosphat und Magnesium (Edgar und O`Mullane 1996).

Das wichtigste Puffersystem des Speichels ist das Hydrogen - karbonatsystem. Es neutralisiert die in der Plaque gebildeten Säuren zum Schutz des Zahnschmelzes und schwankt zwischen 20 mmol/l im Parotisruhespeichel und 60 mmol/l bei hoher Fließrate.

1.3. Struktur der Kopfspeicheldrüsen

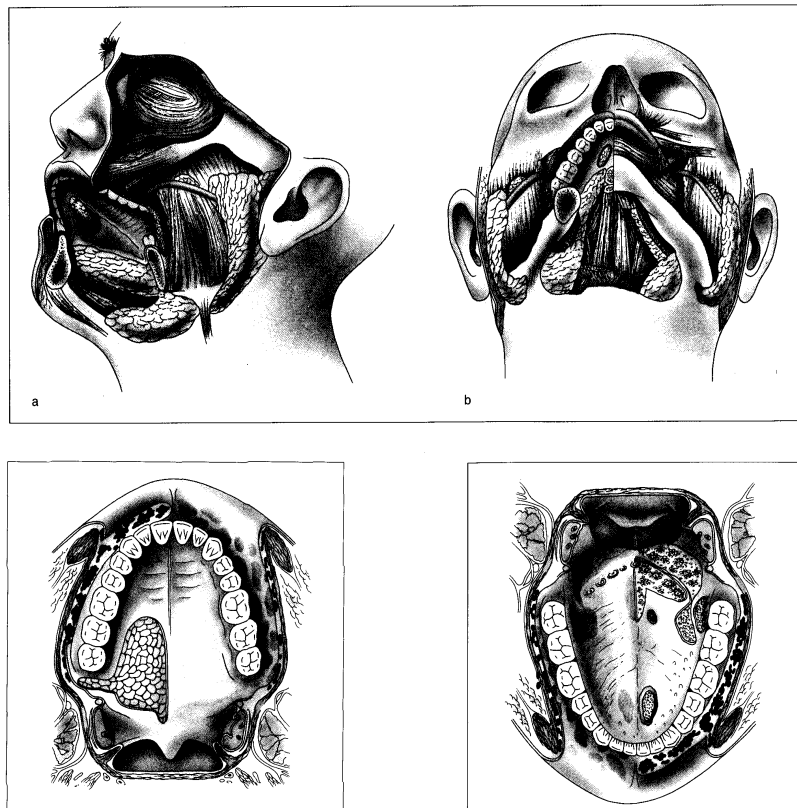


Abb.1: Topographie der 3 großen Kopfspeicheldrüsen (a, b = Glandula parotis, Glandula submandibularis, Glandula sublingualis) und der kleinen Speicheldrüsen des Gaumens, der Wange, der Lippen und der Zunge
(aus: Niemczyk et al. 1976)

1.3.1 Glandula parotis

Die größte Mundspeicheldrüse ist die paarig angelegte Ohrspeicheldrüse, Glandula parotis. Sie liegt in der Parotisloge und wird von der zarten fascia parotidea und einer eigenen Kapsel umhüllt. Die gl. parotis dehnt sich nach oben bis zur Kiefergelenkkapsel aus und reicht nach unten mit ihrem Lobus colli bis zur Glandula submandibularis in Höhe des Angulus mandibulae. Sie liegt hinter dem Ramus mandibulae und überlappt nach vorne den hinteren Rand des M. masseter. Hinter dem aufsteigenden Ast der Mandibula füllt die Drüse ihre Loge, die Fossa retromandibularis, vollständig aus. Der Ductus parotideus verläuft über dem M. masseter etwa 1 cm unterhalb des Jochbogens nach vorne, durchbohrt den M. buccinator und öffnet sich in das Vestibulum oris in Höhe des zweiten Molaren auf der Papilla parotidea

1.3.2 Glandula submandibularis

Die zweitgrößte und ebenfalls paarig angelegte Glandula submandibularis ist eine eher rundliche Drüse. Sie liegt außerhalb der Mundhöhle im Trigonum submandibulare. Der Ductus submandibularis läuft an der medialen Seite der Glandula sublingualis in Begleitung der Arteria und Vena sublingualis weiter zur Caruncula sublingualis, die hinter den unteren Incisivi und lateral des Zungenbändchens liegt.

1.3.3 Glandula sublingualis

Die Glandula sublingualis ist die kleinste der paarigen Speicheldrüsen. Sie liegt in der Fovea sublingualis des Unterkiefers und auf dem M. mylohyoideus unterhalb der Mundbodenschleimhaut. Der Ductus sublingualis major zieht zusammen mit dem Ductus submandibularis zur Caruncula sublingualis.

1.3.4 Kleine Speicheldrüsen

Die kleinen Speicheldrüsen (Abb.1) sind nach ihrer Lokalisation in der Mucosa und der Tela submucosa der Lippe, der Wange, der Zunge und des Gaumens benannt. Sie münden mit kurzen Ausführungsgängen in die Mundhöhle. An der unteren Seite der Zungenspitze neben der Medianlinie liegt die Glandula apicis linguae (Blandin-Nuhn'sche Drüse) und an den Seiten- und Hinterflächen der Zunge die Glandulae linguales. Zu den kleinen Speicheldrüsen gehören auch die Glandulae palatinae, deren Ausführungsgänge am Gaumen in die Mundhöhle münden und die Glandulae tonsillares (Webersche Drüsen). Die Mündungen der serösen Ebner'schen Spüldrüsen liegen am Boden der Wallpapillengraben.

1.4. Funktion des Speichels

1.4.1 Protektive Funktion

1.4.1.1 Schutz der Schleimhäute und Zähne

Der Speichelfilm benetzt als dünner Flüssigkeitsfilm die Mundschleimhaut und die Zähne. Damit wird nicht nur ein Austrocknen der Weich und Hartgewebe verhindert, sondern es verbessert sich auch die Toleranz gegenüber schädlichen exogenen und mikrobiologischen Einflüssen.

Diese wichtigen Funktionen des Speichels werden durch die Speichel-muzine ermöglicht. Diese besitzen eine hohe Adhäsivität, eine hohe Viskosität und geringe Löslichkeit. Ein intakter Speichelfilm verhindert die Diffusion schädlicher Stoffe durch die Schleimhaut.

Der Speichel isoliert auch die Zähne und Mundschleimhaut gegenüber thermischen Reizen. Eine weitere wichtige Schutzfunktion des Speichels ist die Kontrolle der oralen Mikroflora durch die Verhinderung eines übermäßigen Mikroorganismenwachstums in der Plaque oder auf den Schleimhäuten. Somit leistet der Speichel einen entscheidenden Beitrag zur bio-

logischen Prävention von oralpathologischen Veränderungen wie Karies, Gingivitis oder Parodontitis.

1.4.1.2 Remineralisation und Pufferkapazität

Die Pufferkapazität ist die Fähigkeit einer Lösung ihren pH-Wert nach Zugabe von starken Säuren oder Basen in bestimmten Grenzen relativ konstant zu halten.

Erst bei Überschreitung der Pufferkapazität, z.B. bei persistierender Säurebildung durch die in der Plaque angesiedelten Bakterien, kommt es zu messbaren Absenkungen des pH-Wertes.

Im menschlichen Speichel werden 3 verschiedene Puffersysteme unterschieden:

- das Hydrogenkarbonatsystem ($\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$)
- das Phosphatsystem ($\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-}$)
- das Proteinsystem

Das wichtigste Puffersystem ist das Hydrogenkarbonatsystem. Schmidt (1982) ordnet dem Protein- und Phosphatpuffersystem zusammen ungefähr 15% der Gesamtpufferkapazität zu, wobei die restlichen 85% auf das Hydrogenkarbonatsystem entfallen.

Das Hydrogenkarbonat wird hauptsächlich von der Glandula parotis und der Glandula submandibularis abgesondert und mit zunehmender Fließrate steigt auch sein Gehalt. Der Speichel-pH-Wert ist direkt abhängig von der Hydrogenkarbonatkonzentration, die wiederum ist abhängig von der Fließrate.

Der pH - Wert liegt im Ruhespeichel zwischen 6.5 und 6.9 und im stimulierten Speichel zwischen 7.0 und 7.5 (Nikiforuk 1985). Seinen kritischen Wert für die Demineralisation des Zahnschmelzes erreicht er bei 5.5.

1.4.2 Spülwirkung

Der seröse Speichel, der fast ausschließlich von den Glandula parotis und der Glandula submandibularis produziert wird und der den größten Anteil des stimulierten Speichels bildet, wird auch als Spülspeichel bezeichnet. Durch Bewegungen der Lippen-, Zungen- und Wangenmuskulatur (regulative Kontrollbewegungen) wird seine Reinigungswirkung unterstützt. Eine verstärkte Mastikation stimuliert den Speichelfluss und ebenfalls seine Spülwirkung. Somit spielt z.B. das Kaugummikauen eine Rolle bei der Erhöhung der Spülwirkung des Speichels. Es fördert den mechanischen Abrieb von weichen Belägen und Mikroorganismen von den Zahn- und Schleimhautoberflächen.

1.4.3 Lubrifikation

Die Speichelbenetzung ermöglicht ein ungehindertes Gleiten der Schleimhäute gegeneinander und gegen die Zähne beim Kauen, Sprechen und Schlucken. Zudem kann die Nahrung bei der Zerkleinerung zwischen Vestibulum und Mundhöhle bewegt werden. Durch Aufweichen und Durchfeuchten wird die Bolusformung unterstützt und durch Bewegung in den retrooralen Raum der Schluckakt auslöst.

1.4.4 Wundheilung

Der Speichel enthält alle Koagulationsfaktoren, die auch im menschlichen Serum vorkommen. In der Mundhöhle verringert sich bei mit Speichel benetzten, blutenden Wunden die Gerinnungszeit um ca. 10% (Jenkins 1978).

Im Speichel sind auch verschiedene Wachstumsfaktoren aktiv, die in der Regel die Wunden in der Mundhöhle schnell und komplikationslos heilen lassen. Bodner (1991) konnte bei Ratten nach Entfernung aller Speicheldrüsen eine signifikant langsamere Wundheilung im Vergleich zu gesunden Kontrolltieren beobachten.

1.4.5 Wasserhaushalt

Die Speicheldrüsen und der Speichel sind Teil eines komplexen Kontrollsystems, das den Körper vor Exsikkose schützt und den physiologischen Hydratationsgrad der Körpergewebe aufrechterhält. Bei trockener Mund – und Pharynxschleimhaut wird die orale Mukosa durch die reflektorische Auslösung eines vermehrten Speichelflusses vor dem Austrocknen geschützt. Bei anhaltender Mundtrockenheit entsteht im Durstzentrum des Hypothalamus ein Durstgefühl mit Bedürfnis nach Flüssigkeitsaufnahme.

1.4.6 Exkretion

Bakterien werden durch die Spülfunktion des Speichels von der Zahn- und Mukosaoberfläche entfernt und meistens verschluckt oder expektoriert.

1.4.7 Verdauung

Durch die relativ kurze Verweildauer der Nahrung im Mund kann hier nur die Einleitung der Verdauung von Stärke (Amylase) und Glykogen stattfinden. Kohlenhydrate werden durch die Speichelamylase gespalten.

1.4.8 Geschmack

Der physiologische Sinn der Geschmackswahrnehmung ist der Schutz vor schädlichen oder toxischen Substanzen. Bei Nahrungsmitteln mit hohem Wasseranteil kommt es sehr schnell zu einer Geschmackssensation. Dagegen sind trockene Nahrungsmittel bei der Geschmackswahrnehmung an das Vorhandensein von Speichel als Lösungsmittel gebunden. Der stimulierte Speichel besitzt eine geringere Viskosität und einen hohen Wasseranteil und steigert somit die Geschmacksempfindung.

1.5. Physiologische Einflussfaktoren auf die Fließrate und die Zusammensetzung des Speichels

1.5.1 Alter und Geschlecht

Untersuchungen von Heft und Baum (1984) menschlichen Parotispeichels ließen sowohl beim Ruhespeichel als auch beim stimulierten Speichel keine altersabhängigen Veränderungen in der Fließrate erkennen. Auch nach einer Studie von Percival et al. (1994) ändert sich die Fließrate des stimulierten Parotisspeichels nicht auffällig mit zunehmendem Alter. Dagegen konnten sie für die Fließrate des Gesamtruhespeichels eine Altersabhängigkeit nachweisen. Die Abnahme der Speichelsekretion trat zu Beginn der vierten und zu Beginn der achten Lebensdekade auf, so dass im hohen Alter nur noch 40% der Gesamtruhespeichelfließrate der 20- bis 39-jährigen Probanden gemessen wurde. In Übereinstimmung mit den meisten Berichten in der relevanten Fachliteratur bleibt festzustellen, dass gesunde Menschen nicht notwendigerweise eine Altersxerostomie entwickeln müssen.

Heft und Baum (1984) sowie Cowman et al. (1994) und Edgar et al. (1996) konnten keine geschlechtsspezifischen Unterschiede der Speichelfließrate finden. Dagegen berichteten Percival et al. (1994) von einem signifikanten Unterschied in Speichelfluss zwischen Männern und Frauen, wobei die der Frauen um bis zu 20% geringer als bei den Männern war.

1.5.2 Psyche

Der emotionale Zustand kann über das limbische System des Groß- und Zwischenhirns das Speichelzentrum in der Medulla oblongata beeinflussen. Eine positive Konditionierung wird durch ein Hungergefühl oder die Erwartung einer Mahlzeit ausgelöst und bedingt eine Verstärkung von visuellen Wahrnehmungen, dass sie als Stimulus eine reflektorische Speichelstimulation auslösen. Andererseits kann ein Angstgefühl eine negative Konditionierung im Sinne einer Dämpfung des Speichelzentrums mit begleitender Angst- oder Stressxerostomie bewirken.

1.5.3 Stimulation

Unter natürlichen Bedingungen wird der Speichelfluss am häufigsten durch Kauen oder Lutschen auf mastikatorisch-mechanische und gustatorische Weise stimuliert. Nach Dodds et al. (1991) kann durch Kauen eine Erhöhung der Speichelfließrate um etwa das Dreifache der Ruhe -speichelfließrate erreicht werden. 1990 beschrieben Mackie und Pangborn eine Abhängigkeit der Fließrate von der Konsistenz und der Art der Nahrung, wobei z.B. durch das Kauen von Brot ein höherer Speichelfluß provoziert werden konnte, als durch das Kauen von Kaugummi. Ist der Kaukörper geschmackstoffhaltig, kann die Sekretionsrate je nach Art und Intensität des Geschmackstoffes weiter gesteigert werden. Von den vier Geschmacksqualitäten löst die saure Modalität die stärkste Stimulation aus, wogegen salzige, bittere und süße Geschmacksstoffe weniger effektiv sind.

Untersuchungen von Maiwald (1995) zeigen, dass auch die Dauer der Stimulation die Fließrate direkt beeinflusst:

mit zunehmender Stimulationsdauer von einem hohen Ausgangsniveau fällt die Fließrate exponentiell gegen den Wert der Ruhespeichelfließrate ab.

1.5.4 Hydratationsgrad

Der Hydratationsgrad gilt als wichtigster physiologischer Einflussfaktor für die Sekretion des Ruhespeichels ((Edgar et al. 1996)). Bei der Abnahme des Wassergehalts des Körpers um 8% ist ein Ruhespeichelfuß fast nicht mehr nachweisbar. Andererseits kann eine Hyperhydratation eine Steigerung des Speichelflusses mit sich bringen.

1.5.5 Biologischer Rhythmus

Die Ruhespeichelsekretion unterliegt einer tageszeitlichen bzw. zirkadianen Schwankung, die in ihrem graphischen Verlauf die Form einer Si -

nuskurve zeigt (Edgar und Mullane 1996). Sein Maximum erreicht der Ruhespeichelfluß während des späten Nachmittags, sein Minimum liegt in den Stunden der Nacht und am frühen Morgen. Deshalb ist die abendliche Zahnpflege vor Beginn der Nachtruhe so wichtig für die Aufrechterhaltung der oralen Gesundheit. Edgar et al. (1996) berichten auch von einem Jahresrhythmus mit erhöhtem Ruhespeichelfluss während der Wintermonate und einem bis zu 35% geringeren Speichelfluss im Sommer.

1.5.6 Drüsengröße

Das Maximum der stimulierten Fließrate einer einzelnen Speicheldrüse ist direkt von der Drüsengröße abhängig. Die entsprechende Ruhespeichelfließrate ist dagegen unabhängig von der individuellen Drüsengröße (Edgar und Mullane 1996).

1.5.7 Lichtexposition und Körperhaltung

Bei verbundenen Augen oder im Dunkeln sinkt die Ruhespeichelfließrate um 30-40% und ist im Liegen geringer als bei aufrechter Körperhaltung (Edgar und Mullane 1996).

1.6. Referenzbereiche für Hypersalivation, Normsalivation, Hyposalivation und Xerostomie

In der Fachliteratur werden unterschiedliche Werte für die normalen Speichelfließraten sowie für die verminderten und die erhöhten Fließraten angegeben. Nur unter Einhaltung standardisierter Bedingungen sind reproduzierbare Daten lieferbar. In Anlehnung an die Literaturdaten werden die folgenden Referenzbereiche für vier verschiedene Fließratengruppen vorgeschlagen und zur einheitlichen Weiterverwertung empfohlen:

Ruhespeichel

| | |
|--------------------|--------------------|
| Hypersalivation: | > 1.00 ml/min |
| Normalsalivation : | 0.25 - 1.00 ml/min |
| Hyposalivation : | 0.10 - 0.25 ml/min |
| Xerostomie : | < 0.10 ml/min |

Stimulierter Speichel

| | |
|--------------------|------------------|
| Hypersalivation: | > 3.5 ml/min |
| Normalsalivation : | 1.0 - 3.5 ml/min |
| Hyposalivation : | 0.5 -1.0 ml/min |
| Xerostomie : | < 0.5 ml/min |

Die stimulierte Speichelfließrate ist im Gegensatz zur Ruhe - speichelfließrate zeitabhängig. Deshalb sollten alle sialometrischen Untersuchungen zur stimulierten Speichelsekretion eine Stimulations- bzw. Sammeldauer von 2 bis 4 min für die Berechnung der Fließrate zugrunde legen.

1.7. Hyposalivation und Xerostomie

1.7.1 Ursachen

Verschiedene äthiologische bzw. kausalpathogenetische Faktoren des reduzierten Speichelflusses :

- Medikamenteneinnahme
- radiologische Therapie in der oro-fazialen Region
- Speicheldrüsenerkrankungen und -operationen
- Erkrankungen mit Speicheldrüsenbeteiligung
- Flüssigkeitsverlust
- verminderte Kautätigkeit

Die häufigste Form der Xerostomie ist in den Industrienationen und bei Alterspopulation jenseits der vierten Lebensdekade die medikamentös bedingte Xerostomie. Sie wird durch xerogene Medikamente als unerwünschte Nebenwirkung verursacht und ist in den meisten Fällen nach Absetzen des Medikamentes reversibel. Von Sreebny und Schwartz (1986) wurde eine Liste mit mehr als 400 verschiedenen Medikamenten mit möglichen xerogenen Nebenwirkungen veröffentlicht.

Ein sehr bekanntes Medikament ist das Atropin, das als Vorbereitung auf diagnostische Maßnahmen (z.B. zur Erweiterung der Pupillen bei augenärztlicher Untersuchung) oder therapeutisch zur Erweiterung der Bronchialwege bei Asthma eingesetzt wird.

Nachgewiesene xerogene Nebenwirkungen haben auch Antihistaminika, Antiparkinsonmittel, Antidepressiva, Antihypertonika. Die radiologische Therapie im Kiefer-Gesichtsbereich (z.B. die Bestrahlung eines oropharyngealen Tumors) kann zu einer irreversiblen Xerostomie durch Zerstörung von Drüsenparenchym führen. Verengungen der Ausführungsgänge (Speichelsteine) können temporär auftreten.

Das Sjögren-Syndrom ist wohl die bekannteste Erkrankung mit Speicheldrüsenbeteiligung. Durch eine generalisierte Dysfunktion der exokrinen Drüsen wird diese Erkrankung von Xerostomie und Keratokonjunktivitis begleitet. Eine langfristig verminderte Kautätigkeit bei schmerzhaften Mundschleimhaut- oder Zahnerkrankungen sowie insuffizientem Zahnersatz können in Folge einer Atrophie der Drüsenzellen zu einer Xerostomie führen.

1.7.2 Subjektive Symptome

Zwischen einer sialometrisch nachgewiesenen Hyposalivation oder Xerostomie und der Ausprägung eines subjektiven Beschwerdebildes besteht beim betroffenen Probanden keine strenge Abhängigkeit. Nach Dawes (1987) klagen Probanden erst dann über einen trockenen Mund, wenn ihre individuelle Ruhespeichelfließrate um die Hälfte verringert ist.

Andererseits äußern auch Probanden mit Fließraten im Normbereich subjektive Xerostomiebeschwerden (Sreebny und Valadini 1989).

1.7.2.1 Orale Symptome

Mundtrockenheits- oder Rauheitsgefühl und ein verstärktes Durst -
gefühl sind die beiden Kardinalsymptome der Speichelflussminderung.

Weitere, häufig auftretende Symptome :

- Kaubeschwerden
- Schluckbeschwerden
- Geschmacksstörungen
- Artikulationsstörungen
- schmerzhafte Stellen im Mund und Taubheitsgefühl
- Zungenbrennen oder Mundbrennen
- Mundgeruch
- Zahnfleisch- oder Zungenbluten
- Prothesenunverträglichkeit mit fehlender Haftfähigkeit und Druckstellen

1.7.2.2 Extraorale Symptome

- Trockenheit der Nasenschleimhaut mit Schorfbildung und Nasenbluten
- Geruchsstörungen
- Augentrockenheit mit Augenbrennen
- Trockenheitsgefühl im Hals mit Heiserkeit und chronischem Husten
- Hauttrockenheit
- Verdauungsstörungen: Sodbrennen, Verstopfungen, Appetitlosigkeit, Brechreiz , Durchfall
- Miktionsbeschwerden mit verstärktem Harndrang

1.7.3 Objektive Befunde

1.7.3.1 Orale Befunde

Bei ausgeprägter Xerostomie ist der fehlende Glanz bzw. die trockene Oberfläche der oralen Schleimhäute sehr auffällig. Es fehlt hierbei nicht nur der typische Flüssigkeitssee auf dem Mundboden, sondern die Schleimhäute haben in diesem Fall sogar die Wirkung einer *Finger - gleitbremse* (Imfeld 1995). Weiterhin beobachtet man Verfärbungen, verstärkte Blutungsneigung und Strukturveränderungen der Schleimhaut - oberflächen. Durch die Einschränkung der oralen Selbstreinigung bzw. Spülwirkung verbleiben weiche Beläge aus Nahrungsrückständen, Plaque. Es wird eine verminderte Haftkraft mit häufigem Auftreten von Druckstellen an prothetischen Restaurationen beobachtet.

Das ökologische Gleichgewicht der Mundhöhle wird empfindlich gestört, und Schleimhautinfektionen gefördert.

Die geschwächte Schutzfunktion wirkt sich besonders dramatisch auf das Zahnhartgewebe aus. Nach Imfeld (1995) kommt es bei Xerostomikern etwa 15-mal schneller zu einem kariösen Befall, als bei gesunden Kontrollpersonen.

1.7.3.2 Extraorale Befunde

- Rhinitis mit Parosmie
- Xerophthalmie
- Keratokonjunktivitis
- Pharyngitis
- Laryngitis und Bronchitis
- Refluxösophagitis
- Dyspepsie
- Konstipation
- Inkontinenz

1.7.4 Therapie

Als Voraussetzung für alle Therapiekonzepte muss die Xerostomie als Erkrankung allerdings erst einmal erkannt werden. Nach Sreebny und Valdini (1987) wird die diagnostische Identifikation der Xerostomie dadurch erschwert, dass die Probanden nur selten spontan über ihre Mundtrockenheit klagen.

Bei den Behandlungskonzepten von Probanden mit persistierender Xerostomie kann grundsätzlich zwischen einer kausalen und einer symptomatischen Therapie unterschieden werden. Mit der kausalen Therapie sollen die ätiologischen Faktoren der Xerostomie ausgeschaltet werden, bei der symptomatischen Therapie werden lediglich die Symptome behandelt. Bei Probanden, deren Erkrankung mit Medikamenten behandelt wird, die eine ausgewiesene xerogene Nebenwirkung besitzen, wird nach der Möglichkeit des Ersatzes des Medikamentes durch ein alternatives, nichtxerogenes Medikament mit gleicher Wirkung gesucht. Im Rahmen einer symptomatischen Therapie kann z.B. durch Kaugummikauen der Speichelfluss angeregt und erhöht werden und somit auch die Beschwerden verdrängt werden. Nach mehrmonatiger Kaustimulation kann sogar eine Erhöhung der Ruhespeichelfließrate erreicht werden.

Eine hochwertige prothetische Versorgung garantiert einen hohen Kau – komfort und ist daher eine wichtige Voraussetzung für eine effektive und dauerhafte Stimulation.

Während der gesamten Xerostomietherapie ist aus oralmedizinischer Sicht eine engmaschige Recallbetreuung der Probanden unumgänglich. Folgende Maßnahmen sollte die intensive Betreuung der Probanden beinhalten:

- Objektivierung und Verbesserung der Mundhygiene
- professionelle Zahnreinigung
- systematische Parodontalbehandlung
- chemische Infektionsprophylaxe durch antibakterielle Spülungen
- Ernährungsberatung
- Fluoridierung

1.8. Problemstellung

Auf Grund der steigenden Lebenserwartung der Bevölkerung ist auch eine Steigerung der Multimorbidität verbunden. Zur Behandlung ihrer Erkrankungen konsumieren diese Menschen immer mehr Medikamente, so dass die medikamentös bedingte Xerostomie immer mehr an Bedeutung gewinnt. Der Speichel leistet einen wichtigen Beitrag zur Aufrechterhaltung des oralen Gesundheitszustandes einerseits, sowie für das körperliche und geistige Wohlergehen andererseits.

In der vorliegenden Arbeit soll im Rahmen einer kontrollierten Studie geprüft werden, ob das regelmäßige Kaugummikauen bei Trägern von herausnehmbarem Zahnersatz eine Verbesserung der oralen Gesundheit sowie des körperlichen Wohlbefindens erreicht werden kann.

2. Material und Methodik

2.1. Auswahl der Probanden

Nach der Aufnahmebedingung für die vorliegende Studie mussten alle Probanden wenigstens in einem Kiefer einen totalen Zahnersatz tragen und eine medikamentös- bzw. zahnersatzbedingte Mundtrockenheit empfinden.

An der Studie konnten sowohl männliche als auch weibliche Probanden teilnehmen. Die Ausschlusskriterien betrafen Probanden mit gewohnheitsmäßigem Kaugummigebrauch und mit allergischen Reaktionen gegen Kaugummibestandteile. Den Probanden wurde ein Einwilligung- und Aufklärungsschreiben mit detaillierter Darstellung des Ziels und des Ablaufs der Studie zur Unterschrift vorgelegt. In diesem Schreiben wurden folgende Erläuterungen gegeben:

- Genehmigung der Studie durch die Ethikkommission
- Art der wissenschaftlichen Untersuchung
- möglicher Nutzen für die Teilnehmer
- Risiko bezüglich denkbarer Folgen

- Freiwilligkeit der Teilnahme ohne finanzielle Verpflichtung oder Unterstützung zwischen Teilnehmer und Betreuer und Möglichkeit, die Einwilligung jederzeit zu widerrufen bzw. die Studie abubrechen

Die Probanden erhielten folgende Verhaltensinstruktionen für den Tag der Untersuchung mit der Maßgabe diese gewissenhaft einzuhalten:

- Flüssigkeitsaufnahme mit Verzicht auf säurehaltige Getränke
- intensive Reinigung von Zähnen und Zahnersatz ca. 2 Std. vor dem vereinbarten Termin ohne weitere Nahrungsaufnahme

Die Rekrutierung von 121 Probanden erfolgte ausschließlich aus dem praxiseigenen Patientenstamm.

2.2. Studienkonzept

Nach dem Konzept der vorliegenden Studie sollten die Probanden (n=121) an drei Terminen (im 4 – wöchentlichen Abstand) untersucht werden. Beim ersten Untersuchungstermin erfolgte im Anschluss an die Speichelvolumenmessung und die pH - Wert - Messung der Speichel - proben die Erhebung der Anamnese und des Oralstatus mit ergänzender extraoraler Untersuchung. Die Einteilung der Probanden erfolgte durch Zuordnung zu einer Kaugruppe (n=58) und zu einer Kontrollgruppe (n=63) mit Strukturgleichheit bezüglich des Alters, des Geschlechtes sowie der individuellen Ausprägung ihrer oralbezogenen Variablen.

Nach 4 Wochen erfolgte die zweite Untersuchung mit erneuter Speichel - und pH-Wert Messung. Eventuelle Abweichungen von Anamnese bzw. Oralstatus (z.B. Xerostomieindex) wurden dokumentiert. Probanden mit Xerostomiebeschwerden sollten die Intensität ihrer Beschwerden durch Selbsteinschätzung im sogenannten Tagesprofil dokumentieren. Die Probanden der Kontrollgruppe unterscheiden sich lediglich durch den fehlenden Gebrauch des Kaugummis FREIDENT.

Während der 8-wöchigen Stimulationsphase waren die Probanden der Kaugruppe angewiesen, zweimal täglich für 20 Minuten FREIDENT Kau - gummi zu kauen, ansonsten ihre Ernährungsgewohnheiten nicht zu verändern. Nach 8 Wochen wurde eine erneute Speichel – und pH - Wert Messung der Probanden der Kontroll – und Kaugruppe durchgeführt und die Abweichung dokumentiert. Bei der Abschlussuntersuchung wurde auch nach dem Wunsch der Probanden zur Fortsetzung des Kaugummi - gebrauchs und nach möglichen negativen Erfahrungen gefragt.

2.3. Anamnese

Für die Dokumentation der spezifischen Anamnese wurden detaillierte Anamnesebögen (1-7) verwendet. Dieses Dokument wurde für jeden Probanden in der Anfangsuntersuchung im Rahmen eines persönlichen Gesprächs ausgefüllt. Aus Gründen des Datenschutzes und der ärztlichen Schweigepflicht wurde auf dem Anamnesebogen nur die laufende Nummer des Probanden eingetragen. Die Zuordnung der Nummern zu den einzelnen Probanden erfolgte auf einem separaten Blatt, so dass eine Re - personalisierung bei Bedarf jederzeit möglich war.

2.4. Oralstatus und extraorale Untersuchung

Die Erhebung des Oralstatus umfasste die Aufnahme des Oralstatus, des Prothetikstatus und des Mucosastatus.

Für die Aufnahme des Prothetikstatus wurde ein Schema verwendet, in das der prothetische Befund eingetragen wurde.

Zur Dokumentation des oralen Mucosastatus wurden 13 Schleimhautregionen durch Inspektion und Palpation untersucht.

2.5. Sialometrie

Die Speichelmessungen der Anfangs- und Enduntersuchung erfolgten vormittags zwischen 9 und 11 Uhr. Sie wurden unter standardisierten Bedingungen in einem Untersuchungsraum mit konstanter Raumtemperatur

von 20-22°C und künstlicher Allgemeinbeleuchtung in einer ruhigen Atmosphäre durchgeführt, da sich Angst und Stress hemmend auf die Speichelsekretion auswirken können.

Zunächst wurden die Probanden über den genauen technischen Ablauf der Speicheluntersuchung informiert. Sie wurden gebeten, in sitzender Position den Oberkörper und den Kopf leicht nach vorn zu beugen. In der rechten Hand hielten sie einen Messzylinder mit eingeführtem Glastrichter. Der Ruhespeichel wurde für 2 Minuten im Mund gesammelt und danach über den Trichter in den Messzylinder entleert. Bei denjenigen Probanden, die nach der vorgegebenen Zeit von 2 min. eine Speichelmenge von $< 0,1$ ml produziert hatten, wurde die Messung auf 5 Minuten verlängert, um eine Minimalmenge von 0,1 ml für laborchemische Analysen zu garantieren. Die Speichelproben wurden so lange gelagert, bis sich eine klare und farblose Flüssigkeit mit einem weißlichen Bodensatz abgesetzt hatte. Für die Sialometrie wurden Zylinder mit einer Skalierung von 0,1 ml (Ablesefehler nach Herstellerangaben: $\pm 0,02$ ml) verwendet. Aus den Speichelvolumina wurden die Ruhespeichelfließraten (in ml/min) berechnet. Danach wurden die Speichelproben in Transportröhrchen umgefüllt und im Kühlschrank bei -25°C gelagert.

Zur Messung des stimulierten Speichels wurde 2,0 g Streifen des Kaugummis Wrigley's FREIDENT als mechanisches und gustatorisches Stimulans verwendet. Dabei handelt es sich um einen zuckerlosen Zahnpflegekaugummi mit Xylit. Dieser Kaugummi hat den Vorteil, dass er praktisch nicht am Zahnersatz haftet und daher die Mastikation nicht behindert.

Nach Ablauf der ersten 2-minütigen Sammelphase wurde die gebildete Speichelmenge in den 2. Messzylinder entleert und unmittelbar danach die nächste 2-minütige Sammelphase begonnen. Es wurden insgesamt 10 Speichelproben für die Berechnung der stimulierten Speichelfließrate (in ml/min) gesammelt.

2.6. PH-Wert-Messung

Die Messung des pH-Wertes erfolgte unmittelbar nach jeder Speichelentleerung bei der Ruhespeichelprobe und der ersten und letzten stimulierten Speichelprobe. Dazu wurden pH-Indikatorstäbchen (Neutralit, Fa. Merck, Darmstadt, pH-Meßbereich: 5-10) in den Speichel eingetaucht und für 60 Sekunden benetzt. Danach konnte der Farbumschlag auf dem Stäbchen durch Vergleich mit der Referenzfarbskala (3 Farbfelder) in Schritten von 0,5 pH - Einheiten feucht abgelesen und dokumentiert werden.

2.7. Stimulationsphase und Tagesprofilbogen

Während der 8 – wöchigen Stimulationsphase kauten alle Probanden der Kaugruppe (n=58) täglich Kaugummi (FREIDENT). Sie wurden angewiesen, den Kaugummi zu derjenigen Tageszeit zu kauen, während ihre subjektiven Xerostomiebeschwerden am stärksten empfunden werden. Das war in der Regel morgens und am späten Nachmittag der Fall. Dementsprechend sollte der Kaugummi 2-mal am Tag für 20 Minuten gekaut werden. Die Probanden mit Xerostomiebeschwerden wurden angewiesen einen sogenannten Tagesprofilbogen auszufüllen.

Mit diesem in Tabellenform konzipierten Bogen war es den Probanden möglich, für jede Tagesstunde den Grad bzw. die Intensität ihrer Beschwerden durch Selbsteinschätzung zu quantifizieren. Die Gradeinteilung lag in Skalenschritten von 10 Stufen zwischen den beiden Ankerpunkten 0 (keine Beschwerden) und 100 (maximale Beschwerden = Festlegung durch Erinnerung an stärkste Missempfindung). Die Probanden sollten täglich 14 stündliche Eintragungen zwischen 7⁰⁰ und 20⁰⁰ Uhr durchführen.

Die Ergebnisse der Studie belegen für die Kaugruppe eine im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikante Verbesserung des Oralstatus, eine unmittelbare Beschwerdereduktion und auch einen graduellen Rückgang der Beschwerdestärke.

2.8. Statistische Methodik

Für die deskriptive Statistik wurden als Kennwerte die absolute und relative Häufigkeit, der Mittelwert mit Standardabweichung, der Median, der Minimalwert und der Maximalwert kalkuliert. Für die analytische Statistik wurde das Computersoftwareprogramm SPSS verwendet.

Die zu prüfenden Variablen waren als **abhängige** Variablen:

die Ruhe- und stimulierte Speichelfließrate, der pH-Wert, die verschiedenen Oralindizes, der Beschwerdegrad, gesundheitsbezogene Kontrollüberzeugungen (EKO). Emotionale Befindlichkeit (BSI). Lebenszufriedenheit (LZI Muthny), Beschwerdeliste nach Zerssen, Gesundheitszustand IHRES-MIN und als **unabhängige** Variablen :

Alter und Geschlecht, Familienstand, soziale Stellung, Medikamenteneinnahme, Art des Zahnersatzes

Die zu prüfenden Stichproben waren das gesamte Probandenkollektiv, (Kaugruppe und Kontrollgruppe), die Probanden der drei Fließraten - gruppen (Normalsalivation, Hyposalivation, Xerostomie) die Probanden mit Xerostomiebeschwerden und ohne Xerostomiebeschwerden.

Folgende statistische Prüfungen wurden durchgeführt:

- Paarvergleich zwischen zwei unabhängigen Stichproben (Mann - Withney - U –Test)
- Spearman - Rho und Kendall -Tau - b Korrelationsanalyse nach Pearson

Der Korrelationskoeffizient nach Pearson ist ein Maß für den linearen Zusammenhang.

3. Ergebnisdarstellung

3.1. Stichprobenbeschreibung

Die zu prüfenden Stichproben waren das gesamte Patientenkollektiv (gPK n = 121), die Kaugruppe (n = 58) und die Kontrollgruppe (Nichtkauer n = 63), sowie die Probanden der drei Fließratengruppen (Normalsalivation, Hyposalivation, Xerostomie) und die Probanden mit Xerostomiebeschwerden und ohne Xerostomiebeschwerden.

| Stichprobenbeschreibung | | | | | | | |
|-------------------------|--------|----|----|------------|--------|----|----|
| Gruppe | Anzahl | m | w | Gruppe | Anzahl | m | w |
| Kauer | | | | Nichtkauer | | | |
| Norm | 10 | 7 | 3 | Norm | 31 | 16 | 15 |
| Hypo | 20 | 8 | 12 | Hypo | 22 | 9 | 13 |
| Xero | 28 | 10 | 18 | Xero | 10 | 2 | 8 |
| Summe | 58 | 25 | 33 | Summe | 63 | 27 | 36 |

Tabelle 2: Stichprobenbeschreibung

3.2. Alters- und Geschlechtsstruktur

Zum Zeitpunkt der Untersuchung lag das Alter des Probandenkollektivs zwischen 35 und 78 Jahren, bei einem durchschnittlichen Lebensalter von 65,6 Jahren.

Der prozentuale Anteil der weiblichen Probanden (57 %) lag höher als der Anteil männlicher Probanden (43 %).

3.3. Oralstatus

3.3.1 Prothetikstatus

96 % der Probanden trugen einen totalen Zahnersatz im OK und UK (Oberkiefer, Unterkiefer). 3 % waren mit einem festsitzenden Zahnersatz in nur einem Kiefer und totalen ZE im anderen Kiefer versorgt. Einen kombiniert festsitzend-abnehmbaren ZE trugen 1 % der Probanden. Die Haftkraft der Prothesen bei den Probanden mit Xerostomiebeschwerden war unzureichend und somit ihr Kaukomfort deutlich reduziert.

3.3.2 Mucosastatus

Zur Dokumentation des Mucosastatus wurden 13 Schleimhautregionen durch Inspektion und Palpation untersucht:

1. Oberlippe
2. Unterlippe
3. Mundwinkel (rechts)
4. Mundwinkel (links)
5. Gaumen
6. Wange (rechts)
7. Wange (links)
8. Mundboden / Sulcus glossaalveolaris (rechts)
9. Mundboden / Sulcus glossaalveolaris (links)
10. Zunge
11. Pharynx und Tonsille (rechts)
12. Pharynx und Tonsille (links)
13. Alveolarmucosa

In einem allgemeinen Befund wurden die verschiedenen Schleimhautregionen

mit **0** = gesund, normale Farbe, Oberfläche und Konsistenz

oder **1** = verändert, auffällig, erkrankt

bewertet und in folgende Tabelle eingetragen.

| Lokalisation | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|----------------|-----------|------------|------------|-------|--------|--------|-------|-----------|-------|-------|---------|-------|-------------|
| | Oberlippe | Unterlippe | Mundwinkel | | Gaumen | Wange | | Mundboden | | Zunge | Pharynx | | Alv. Mukosa |
| | | | rechts | links | | rechts | links | rechts | links | | rechts | links | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| allgem. Befund | | | | | | | | | | | | | |

Tabelle 3: Orale Mukosa – Status

Die am häufigsten betroffenen Lokalisationen waren die Schleimhäute der Mundwinkel, der Zunge und der Alveolarmucosa.

Die Befunde wurden in unterschiedlich großen Ausdehnungen dokumentiert. An der Schleimhaut der Mundwinkel waren hauptsächlich Rissigkeit, Rhagaden als Zeichen der Mundtrockenheit erkennbar. Im Bereich der Alveolarmucosa wurden hauptsächlich entzündliche Druckstellen beobachtet. Die Zunge war meist belegt, gerötet und trocken.

3.4. Zuordnung aller Probanden zu den Referenzbereichen für Normsalivation, Hyposalivation und Xerostomie

Die sialometrische Bestimmung der Speichelfließrate ist das einzige objektive Verfahren zum Nachweis einer bestehenden Hyposalivation (Oligosialie) oder Xerostomie. Die Speichelflussmessung liefert Volumenwerte pro Zeiteinheit (in der Literatur ist ml/min. als Einheit gebräuchlich) und fordert eine Einteilung in Referenzbereiche, um die verminderten Fließraten von normalen Fließraten abzugrenzen. In Anlehnung an Literaturdaten werden folgende Referenzbereiche vorgeschlagen:

Ruhespeichel

| | |
|-----------------|--------------------|
| Hypersalivation | >1,00 ml/min |
| Normsalivation | 0,25 – 1,00 ml/min |
| Hyposalivation | 0,1 – 0,25 ml/min |
| Xerostomie | <0,10 ml/min |

Stimulierter Speichel

| | |
|------------------|-----------------|
| Hypersalivation | >3,50 ml/min |
| Normalsalivation | 1,0–3,50 ml/min |
| Hyposalivation | 0,5–1,00 ml/min |
| Xerostomie | <0,50 ml/min |

Auf Basis der eigenen Messungen wurden am Anfang die Ruhe - speichelfließraten von 41 Probanden dem Referenzbereich für Normsa - livation zugeordnet. Im Referenzbereich für Hyposalivation lagen die Ruhespeichelfließraten von 42 Probanden und im Referenzbereich für Xerostomie die RS-Fließraten von 38 Probanden.

| | | |
|------------------|----|----|
| Normalsalivation | 41 | |
| Hyposalivation | 42 | RS |
| Xerostomie | 38 | |

3.4.1 Einteilung des gesamten Patientenkollektivs (gPK n = 121) in die Gruppen der Kaugummikauer (Kauer genannt n = 58) und Nichtkauer (n = 63)

Die zu untersuchende Gruppe der Kauer bestand aus 58 Probanden. Eine etwa gleich starke Gruppe der Nichtkauer (63) galt als Kontrollgruppe. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Verteilung und Zuordnung der Probanden nach oben beschriebenen Kriterien bei der Anfangsuntersuchung.

| Gruppe Kauer | Anzahl | m | w | Gruppe Nichtkauer | Anzahl | m | w |
|--------------|--------|----|----|-------------------|--------|----|----|
| Norm | 10 | 7 | 3 | Norm | 31 | 16 | 15 |
| Hypo | 20 | 8 | 12 | Hypo | 22 | 9 | 13 |
| Xero | 28 | 10 | 18 | Xero | 10 | 2 | 8 |
| Summe (n) | 58 | 25 | 33 | Summe (n) | 63 | 27 | 36 |

Tabelle 4: Probandeneinteilung

3.5. Probanden mit Xerostomiebeschwerden (Kauer)

In der internationalen zahnmedizinischen Fachliteratur wird der Terminus Xerostomie und Hyposalivation oder Oligosialie meist als subjektiv empfundene Mundschleimhauttrockenheit in Kombination mit einer starken Reduktion des Ruhespeichelflusses (Gesamtruhespeichelfließrate $< 0,1$ ml/min, stimulierte Gesamtspeichelfließrate $< 0,5$ ml/min) definiert. Zwischen einer sialometrisch nachgewiesenen Hyposalivation oder Xerostomie und der Ausprägung des subjektiven Beschwerdebildes beim betroffenen Patienten besteht keine strenge Abhängigkeit. Nach Dewes [1987] klagen Patienten erst dann über einen trockenen Mund, wenn ihre individuelle Ruhespeichelfließrate um über die Hälfte verringert ist. Andererseits werden subjektive Xerostomiebeschwerden auch von Patienten mit Fließraten im Normbereich geäußert. [Sreebny undValdini1987]

3.5.1 Beschwerdeprofil

Die beiden oralen Kardinalsymptome der Speichelflussminderung sind ein Mundtrockenheits- oder Rauigkeitsgefühl (Zunge klebt am Gaumen) und ein verstärktes Durstgefühl. In der nachfolgenden Tabelle ist das Profil der Probanden mit Xerostomiebeschwerden bei der Anfangs- und Endmessung dargestellt.

| Beschwerden | Anfang % | Ende % | Verbesserung % |
|--------------------------|-------------|-----------|-------------------|
| Mundtrockenheit | 100 | 75 | 25 |
| Geschmacksstörungen | 85 | 73 | 14 |
| Zungenbrennen | 85 | 35 | 59 |
| Mundschleimhautbrennen | 85 | 35 | 59 |
| Schluck-/Kaubeschwerden | 100 | 85 | 15 |
| Sprechstörungen | 85 | 85 | 0 |
| Schlechter Prothesensitz | 100 | 85 | 15 |
| Mundgeruch | 85 | 73 | 14 |
| Zungenbluten | 0 | 0 | 0 |
| Durstgefühl | 100 | 85 | 15 |

Tabelle 5: Beschwerdeprofil Xerostomiker

3.5.2 Stimulationsphase und Tagesprofilbogen

Während der 8 – wöchigen Stimulationsphase kauten alle Probanden der Kaugruppe täglich Kaugummi (Freident Fa. Wrigley). Sie wurden angewiesen, den Kaugummi zu derjenigen Tageszeit zu kauen, während ihre subjektiven Xerostomiebeschwerden am stärksten empfunden wurden. Das war in der Regel morgens und am späten Nachmittag der Fall.

Dementsprechend sollte der Kaugummi zweimal am Tag für 20 min. gekaut werden. Die Probanden mit Xerostomiebeschwerden wurden angewiesen einen Tagesprofilbogen (Formular 1) auszufüllen. Damit war es den Probanden möglich, für jede Tagesstunde den Grad bzw. die Intensität Ihrer Beschwerden durch Selbsteinschätzung zu qualifizieren. Die Gradeinteilung lag in Skalenschritten von 10 Stufen zwischen den beiden Ankerpunkten 0 (keine Beschwerden) und 100 (max. Beschwerden = stärkste Missempfindung).

Die Probanden sollten täglich 14 stündliche Eintragungen zwischen 7:00 und 20:00 Uhr durchführen. Die Ergebnisse einer Studie belegen für die Kaugruppe eine im Vergleich zur Kontrollgruppe statistisch signifikante Verbesserung des Oralstatus, eine unmittelbare Beschwerdereduktion und auch einen graduellen Rückgang der Beschwerdestärke (Abb.2).

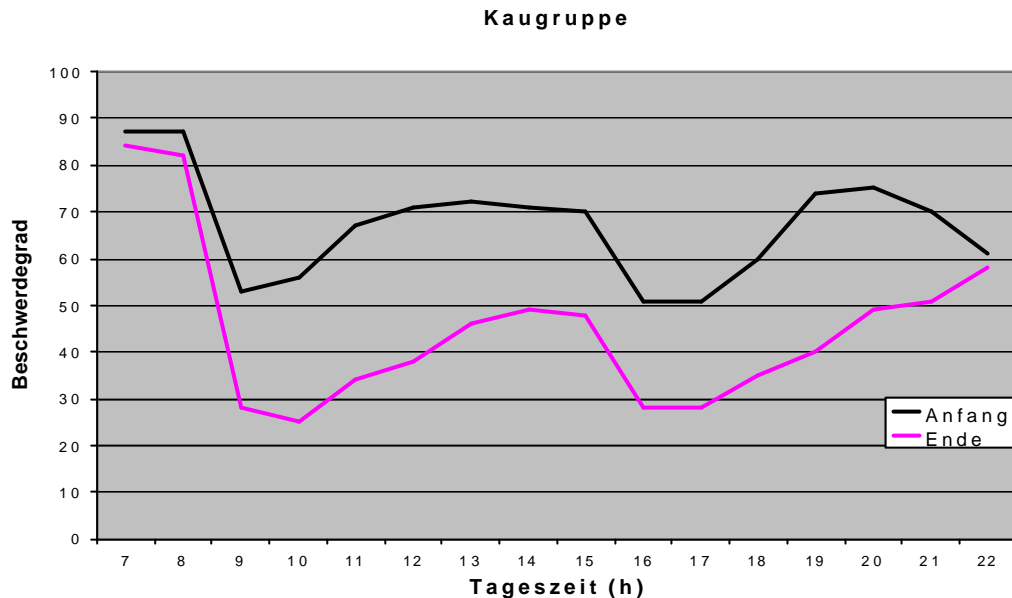


Abb. 2 : Beschwerdegrad in Abhängigkeit der Tageszeit

3.6. Zeitverlauf der Fließraten

In den nachfolgenden Diagrammen sowie der dazugehörigen Tabellen ist der Zeitverlauf der Fließraten des stimulierten Speichels für das gesamte Probandenkollektiv (gPK), Kauer, Nichtkauer und deren Fließraten - gruppen bei der Anfangs-, 4-Wochen – und Endmessung über den Zeit - raum von 20 min dargestellt.

⇒ Diagramme : 1 - 12

⇒ Statistik : 1 - 12

Zeitverlauf der Fließrate des stimulierten Speichels im gesamten Probandenkollektiv

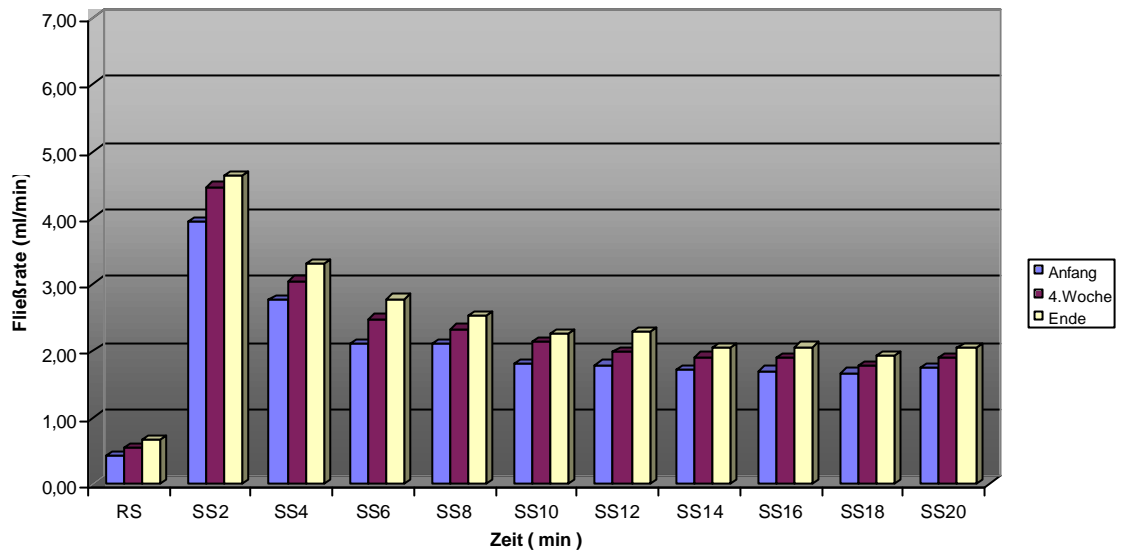


Diagramm :1

Zeitverlauf der Fließrate des stimulierten Speichels aller Kauer

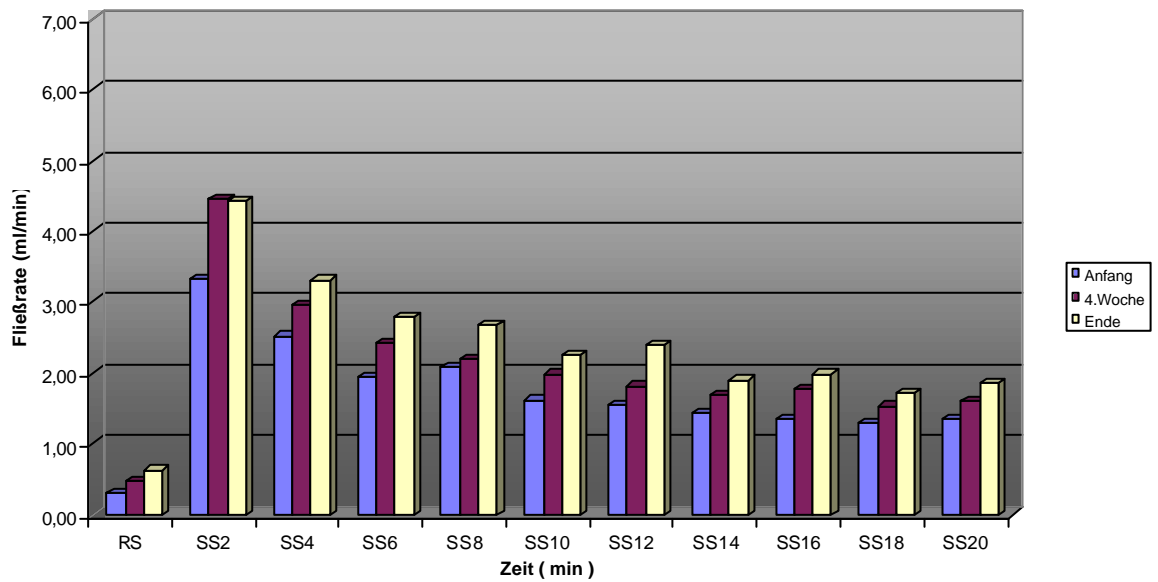


Diagramm :2

Zeitverlauf der Fließrate des stimulierten Speichels aller Nichtkauer

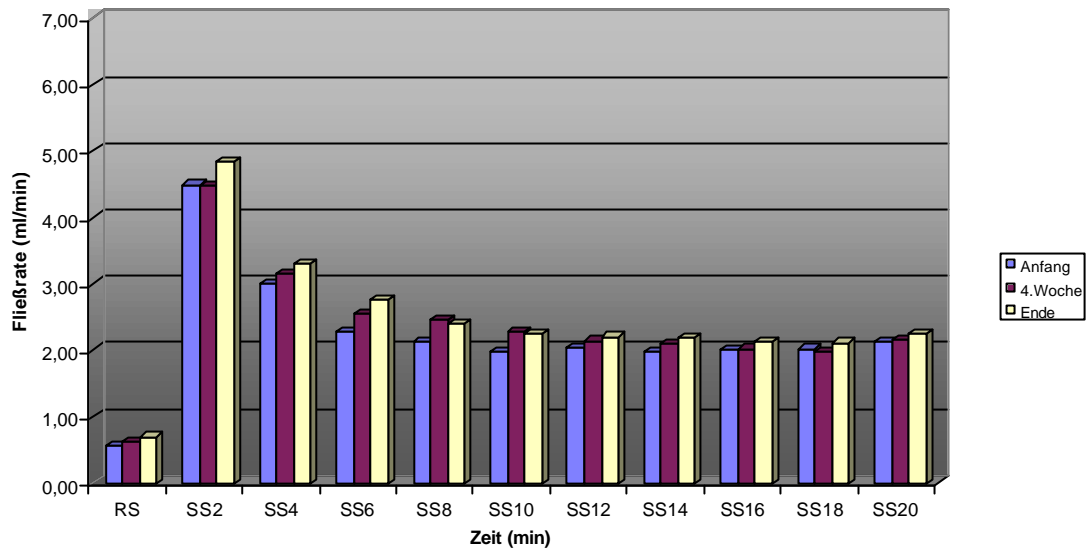


Diagramm :3

Descriptive Statistik zum Diagramm (1)

| | Ruhesp. | | Stimulierter Speichel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---------|------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| min | 0-2 | | 0-2 | | 2-4 | | 4-6 | | 6-8 | | 8-10 | | 10-12 | | 12-14 | | 14-16 | | 16-18 | | 18-20 | |
| Stichprobe | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s |
| Anfang | 0.43 | 0.41 | 3.93 | 2.05 | 2.77 | 1.50 | 2.11 | 1.20 | 2.11 | 1.79 | 1.81 | 1.16 | 1.79 | 1.15 | 1.72 | 1.15 | 1.70 | 1.20 | 1.67 | 1.15 | 1.75 | 1.18 |
| 4 Wochen | 0.55 | 0.49 | 4.46 | 3.29 | 3.06 | 1.43 | 2.48 | 1.22 | 2.33 | 1.55 | 2.13 | 1.16 | 1.99 | 1.12 | 1.91 | 1.12 | 1.90 | 1.42 | 1.77 | 1.11 | 1.89 | 1.14 |
| Ende | 0.67 | 0.54 | 4.64 | 2.17 | 3.30 | 1.51 | 2.78 | 1.33 | 2.52 | 1.53 | 2.25 | 1.25 | 2.29 | 1.71 | 2.05 | 1.22 | 2.06 | 1.44 | 1.92 | 1.20 | 2.06 | 1.21 |

Descriptive Statistik zum Diagramm (2)

| | Ruhesp. | | Stimulierter Speichel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---------|------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| min | 0-2 | | 0-2 | | 2-4 | | 4-6 | | 6-8 | | 8-10 | | 10-12 | | 12-14 | | 14-16 | | 16-18 | | 18-20 | |
| Stichprobe | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s |
| Anfang | 0.31 | 0.38 | 3.33 | 1.99 | 2.52 | 1.77 | 1.94 | 1.32 | 2.08 | 2.23 | 1.62 | 1.17 | 1.54 | 1.06 | 1.43 | 1.01 | 1.36 | 1.00 | 1.28 | 0.95 | 1.35 | 1.03 |
| 4 Wochen | 0.47 | 0.48 | 4.45 | 4.35 | 2.95 | 1.58 | 2.42 | 1.36 | 2.19 | 1.36 | 1.98 | 1.21 | 1.82 | 1.10 | 1.69 | 1.06 | 1.77 | 1.66 | 1.53 | 1.01 | 1.61 | 1.04 |
| Ende | 0.63 | 0.54 | 4.42 | 2.16 | 3.31 | 1.57 | 2.79 | 1.38 | 2.67 | 1.76 | 2.26 | 1.26 | 2.38 | 2.11 | 1.90 | 1.15 | 1.98 | 1.62 | 1.72 | 1.05 | 1.85 | 1.02 |

Descriptive Statistik zum Diagramm (3)

| | Ruhesp. | | Stimulierter Speichel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---------|------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| min | 0-2 | | 0-2 | | 2-4 | | 4-6 | | 6-8 | | 8-10 | | 10-12 | | 12-14 | | 14-16 | | 16-18 | | 18-20 | |
| Stichprobe | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s |
| Anfang | 0.55 | 0.41 | 4.49 | 1.97 | 3.00 | 1.17 | 2.28 | 1.06 | 2.14 | 1.27 | 1.98 | 1.13 | 2.02 | 1.19 | 1.98 | 1.21 | 2.02 | 1.29 | 2.02 | 1.21 | 2.12 | 1.19 |
| 4 Wochen | 0.63 | 0.49 | 4.48 | 1.88 | 3.16 | 1.27 | 2.54 | 1.08 | 2.46 | 1.70 | 2.27 | 1.10 | 2.14 | 1.11 | 2.11 | 1.14 | 2.02 | 1.17 | 1.99 | 1.16 | 2.16 | 1.18 |
| Ende | 0.70 | 0.53 | 4.83 | 2.18 | 3.29 | 1.46 | 2.77 | 1.30 | 2.39 | 1.29 | 2.25 | 1.24 | 2.20 | 1.24 | 2.18 | 1.29 | 2.13 | 1.25 | 2.11 | 1.30 | 2.25 | 1.35 |

Zeitverlauf der Fließrate des stimulierten Speichels aller Probanden mit Normalivaton

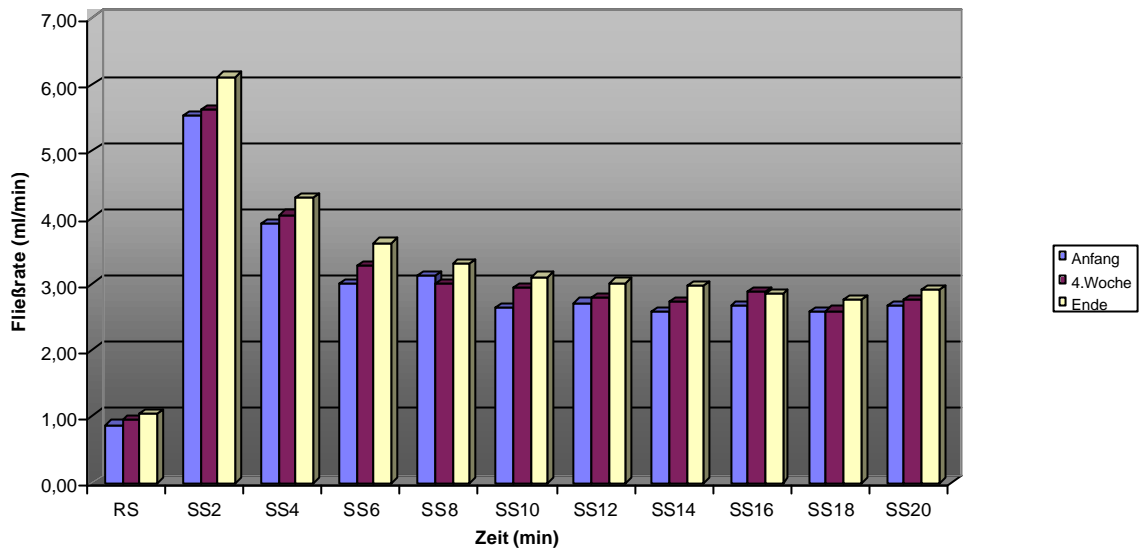


Diagramm :4

Zeitverlauf der Fließrate des stimulierten Speichels aller Kauer mit Normalivaton

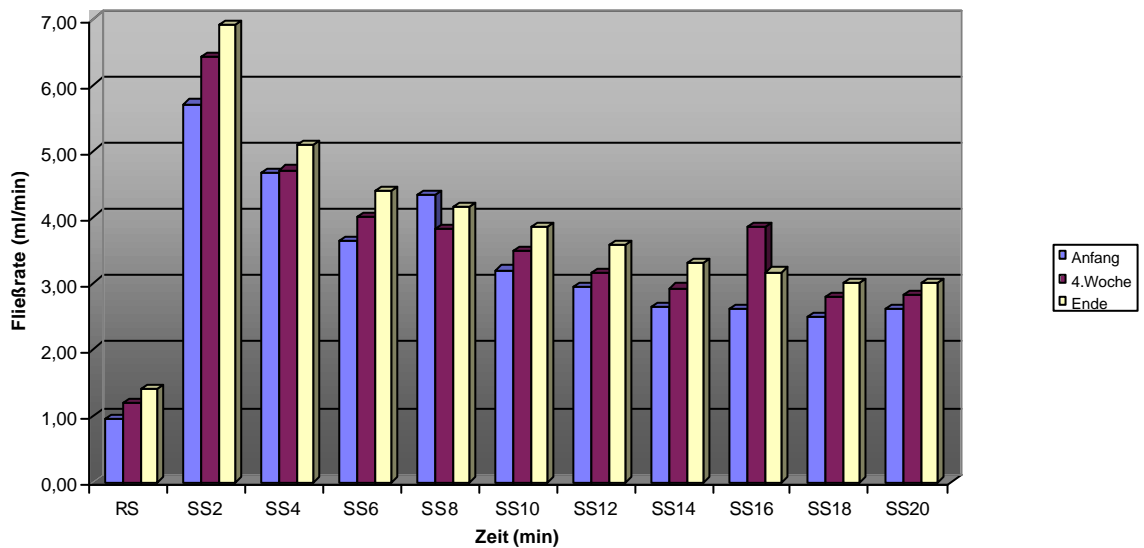


Diagramm :5

Descriptive Statistik zum Diagramm (4)

| | Ruhesp. | | Stimulierter Speichel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---------|------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| min | 0-2 | | 0-2 | | 2-4 | | 4-6 | | 6-8 | | 8-10 | | 10-12 | | 12-14 | | 14-16 | | 16-18 | | 18-20 | |
| Stichprobe | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s |
| Anfang | 0,31 | 0,07 | 3,78 | 1,26 | 2,66 | 0,86 | 2,05 | 0,79 | 2,06 | 1,74 | 1,70 | 0,63 | 1,65 | 0,59 | 1,60 | 0,65 | 1,56 | 0,59 | 1,57 | 0,61 | 1,65 | 0,66 |
| 4 Wochen | 0,47 | 0,36 | 4,08 | 1,24 | 2,95 | 0,98 | 2,40 | 0,84 | 2,48 | 1,73 | 2,06 | 0,72 | 1,89 | 0,66 | 1,78 | 0,59 | 1,72 | 0,59 | 1,69 | 0,59 | 1,81 | 0,66 |
| Ende | 0,61 | 0,45 | 4,45 | 1,43 | 3,23 | 0,89 | 2,72 | 0,86 | 2,31 | 0,74 | 2,13 | 0,78 | 2,25 | 1,62 | 1,92 | 0,68 | 1,87 | 0,60 | 1,84 | 0,62 | 1,99 | 0,61 |

Descriptive Statistik zum Diagramm (5)

| | Ruhesp. | | Stimulierter Speichel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---------|------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| min | 0-2 | | 0-2 | | 2-4 | | 4-6 | | 6-8 | | 8-10 | | 10-12 | | 12-14 | | 14-16 | | 16-18 | | 18-20 | |
| Stichprobe | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s |
| Anfang | 0,29 | 0,07 | 3,71 | 1,43 | 2,67 | 0,98 | 2,09 | 0,91 | 2,36 | 2,38 | 1,75 | 0,75 | 1,69 | 0,67 | 1,61 | 0,66 | 1,56 | 0,58 | 1,46 | 0,57 | 1,48 | 0,54 |
| 4 Wochen | 0,45 | 0,16 | 4,33 | 1,43 | 3,23 | 0,93 | 2,59 | 1,01 | 2,40 | 0,83 | 2,12 | 0,83 | 2,01 | 0,78 | 1,85 | 0,71 | 1,77 | 0,64 | 1,73 | 0,58 | 1,80 | 0,62 |
| Ende | 0,63 | 0,22 | 4,84 | 1,43 | 3,62 | 0,82 | 3,01 | 0,92 | 2,63 | 0,83 | 2,41 | 0,80 | 2,69 | 2,25 | 2,07 | 0,72 | 1,98 | 0,65 | 1,89 | 0,60 | 2,05 | 0,56 |

Zeitverlauf der Fließrate des stimulierten Speichels aller Nichtkauer mit Normalisation

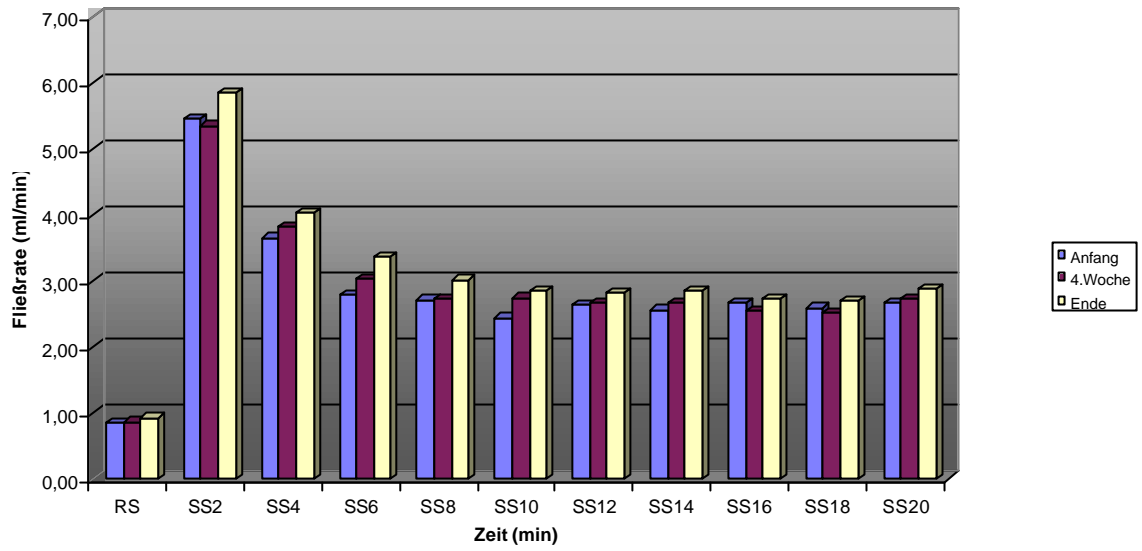


Diagramm :6

Zeitverlauf der Fließrate des stimulierten Speichels aller Probanden mit Hypovalisation

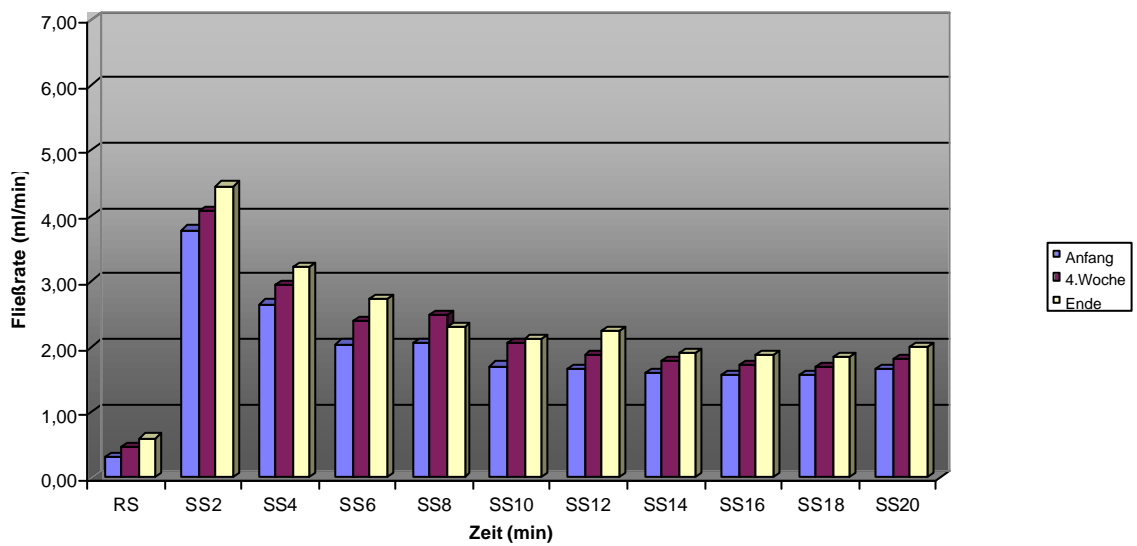


Diagramm :7

Descriptive Statistik zum Diagramm (6)

| | Ruhesp. | | Stimulierter Speichel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---------|------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| min | 0-2 | | 0-2 | | 2-4 | | 4-6 | | 6-8 | | 8-10 | | 10-12 | | 12-14 | | 14-16 | | 16-18 | | 18-20 | |
| Stichprobe | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s |
| Anfang | 0,32 | 0,07 | 3,85 | 1,11 | 2,64 | 0,77 | 2,00 | 0,69 | 1,78 | 0,78 | 1,66 | 0,50 | 1,62 | 0,52 | 1,58 | 0,65 | 1,55 | 0,61 | 1,66 | 0,65 | 1,80 | 0,74 |
| 4 Wochen | 0,48 | 0,48 | 3,85 | 1,02 | 2,69 | 0,98 | 2,24 | 0,64 | 2,56 | 2,29 | 2,00 | 0,60 | 1,78 | 0,52 | 1,72 | 0,47 | 1,68 | 0,56 | 1,66 | 0,61 | 1,82 | 0,71 |
| Ende | 0,58 | 0,60 | 4,11 | 1,37 | 2,87 | 0,80 | 2,46 | 0,73 | 2,02 | 0,50 | 1,87 | 0,69 | 1,86 | 0,47 | 1,77 | 0,61 | 1,76 | 0,54 | 1,79 | 0,65 | 1,93 | 0,65 |

Descriptive Statistik zum Diagramm (7)

| | Ruhesp. | | Stimulierter Speichel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---------|------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| min | 0-2 | | 0-2 | | 2-4 | | 4-6 | | 6-8 | | 8-10 | | 10-12 | | 12-14 | | 14-16 | | 16-18 | | 18-20 | |
| Stichprobe | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s |
| Anfang | 0,87 | 0,42 | 5,52 | 2,28 | 3,90 | 1,79 | 2,99 | 1,39 | 3,11 | 2,06 | 2,63 | 1,47 | 2,71 | 1,38 | 2,59 | 1,41 | 2,65 | 1,46 | 2,57 | 1,37 | 2,66 | 1,38 |
| 4 Wochen | 0,95 | 0,54 | 5,62 | 2,31 | 4,04 | 1,67 | 3,27 | 1,48 | 3,00 | 1,60 | 2,93 | 1,44 | 2,79 | 1,36 | 2,73 | 1,38 | 2,87 | 1,95 | 2,59 | 1,35 | 2,75 | 1,35 |
| Ende | 1,04 | 0,62 | 6,12 | 2,56 | 4,30 | 1,86 | 3,61 | 1,67 | 3,30 | 1,72 | 3,10 | 1,56 | 3,01 | 1,53 | 2,97 | 1,48 | 2,84 | 1,48 | 2,77 | 1,54 | 2,91 | 1,55 |

Zeitverlauf der Fließrate des stimulierten Speichels aller Kauer mit Hyposalivation

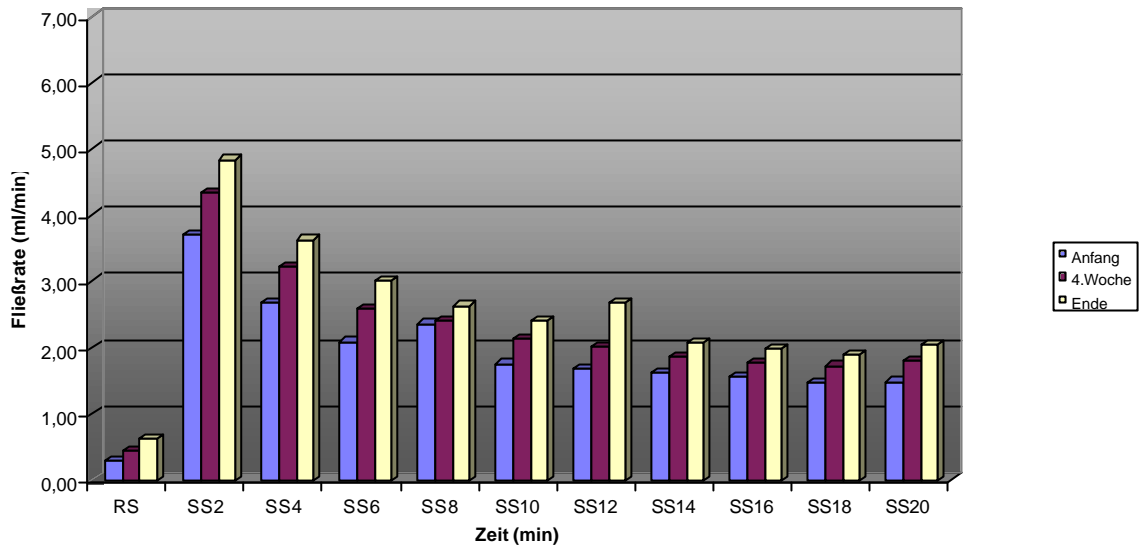


Diagramm :8

Zeitverlauf der Fließrate des stimulierten Speichels aller Nichtkauer mit Hypovalsation

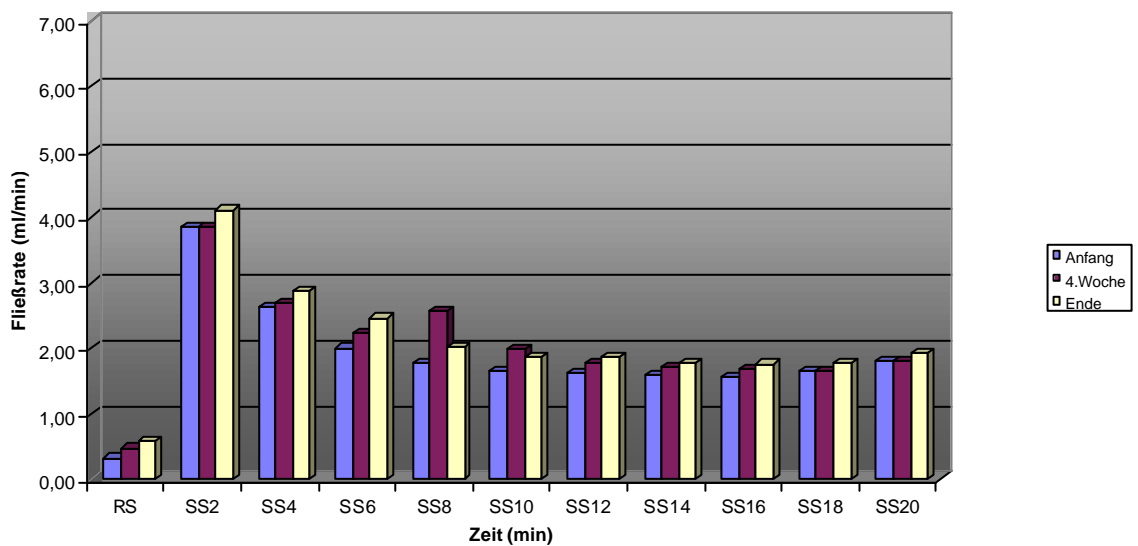


Diagramm :9

Descriptive Statistik zum Diagramm (8)

| | Ruhesp. | | Stimulierter Speichel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---------|------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| min | 0-2 | | 0-2 | | 2-4 | | 4-6 | | 6-8 | | 8-10 | | 10-12 | | 12-14 | | 14-16 | | 16-18 | | 18-20 | |
| Stichprobe | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s |
| Anfang | 0,94 | 0,55 | 5,71 | 2,86 | 4,67 | 3,07 | 3,63 | 1,93 | 4,34 | 3,14 | 3,20 | 1,66 | 2,95 | 1,49 | 2,64 | 1,57 | 2,62 | 1,49 | 2,48 | 1,41 | 2,62 | 1,65 |
| 4 Wochen | 1,18 | 0,77 | 6,43 | 3,01 | 4,71 | 2,63 | 3,99 | 2,08 | 3,82 | 2,18 | 3,48 | 1,85 | 3,16 | 1,60 | 2,93 | 1,64 | 3,84 | 3,07 | 2,79 | 1,50 | 2,82 | 1,61 |
| Ende | 1,40 | 0,92 | 6,91 | 3,14 | 5,09 | 2,59 | 4,40 | 2,15 | 4,16 | 2,19 | 3,85 | 1,91 | 3,57 | 1,84 | 3,31 | 1,75 | 3,17 | 1,65 | 3,00 | 1,64 | 3,00 | 1,65 |

Descriptive Statistik zum Diagramm (9)

| | Ruhesp. | | Stimulierter Speichel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---------|------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| min | 0-2 | | 0-2 | | 2-4 | | 4-6 | | 6-8 | | 8-10 | | 10-12 | | 12-14 | | 14-16 | | 16-18 | | 18-20 | |
| Stichprobe | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s |
| Anfang | 0,85 | 0,37 | 5,46 | 2,12 | 3,66 | 1,09 | 2,78 | 1,12 | 2,72 | 1,43 | 2,45 | 1,38 | 2,64 | 1,35 | 2,57 | 1,38 | 2,66 | 1,48 | 2,59 | 1,38 | 2,68 | 1,31 |
| 4 Wochen | 0,87 | 0,44 | 5,35 | 2,02 | 3,82 | 1,20 | 3,03 | 1,18 | 2,74 | 1,31 | 2,75 | 1,27 | 2,67 | 1,28 | 2,66 | 1,30 | 2,55 | 1,34 | 2,53 | 6,20 | 2,72 | 1,28 |
| Ende | 0,93 | 0,44 | 5,86 | 2,34 | 4,05 | 1,52 | 3,36 | 1,43 | 3,02 | 1,47 | 2,86 | 1,37 | 2,83 | 1,40 | 2,86 | 1,40 | 2,74 | 1,44 | 2,69 | 1,52 | 2,88 | 1,54 |

Zeitverlauf der Fließrate des stimulierten Speichels aller Probanden mit Xerostomie

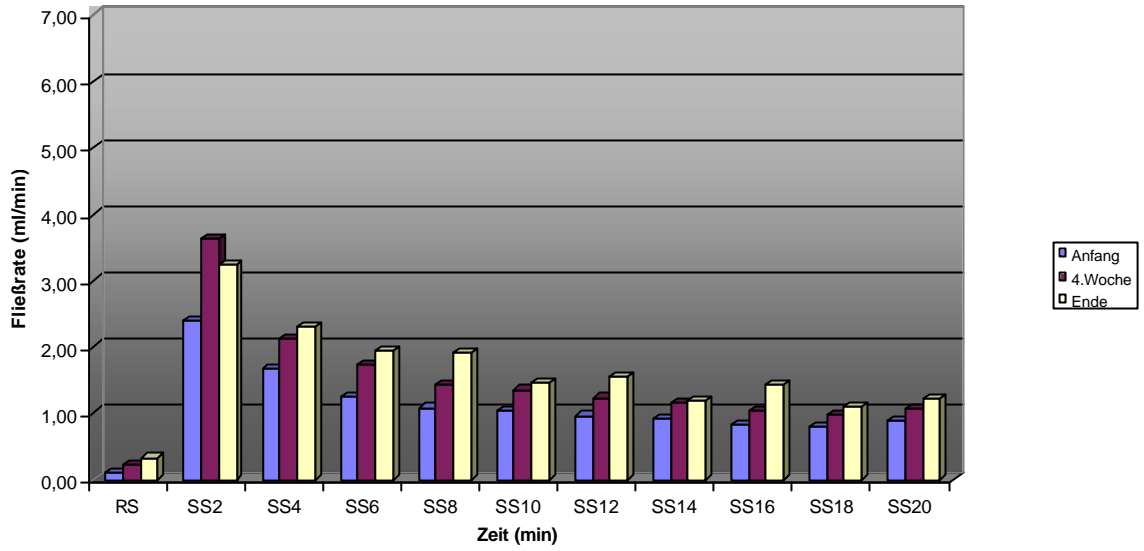


Diagramm :10

Zeitverlauf der Fließrate des stimulierten Speichels aller Kauer mit Xerostomie

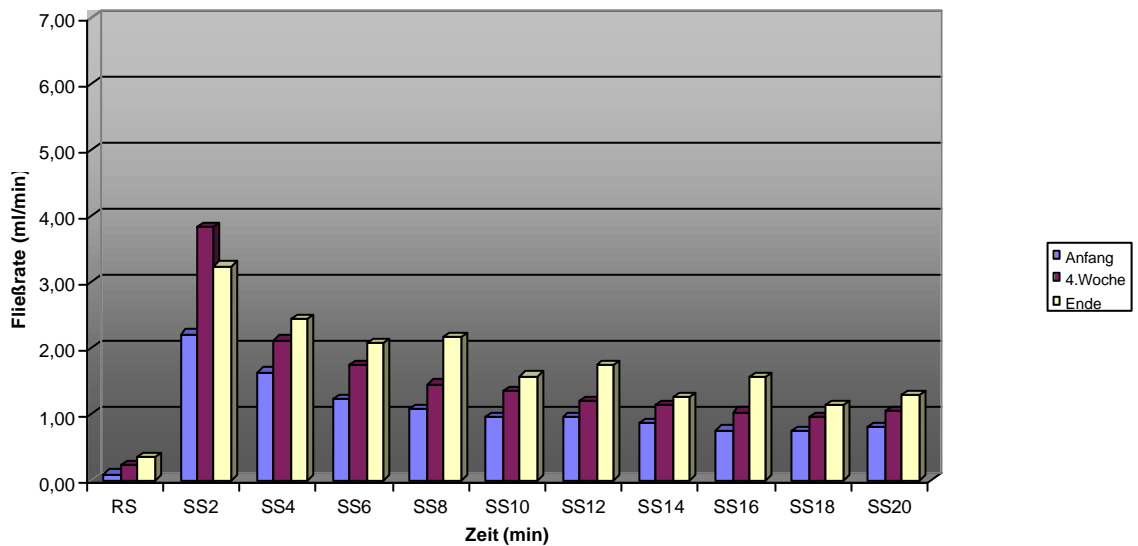


Diagramm :11

Descriptive Statistik zum Diagramm (10)

| | Ruhesp. | | Stimulierter Speichel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---------|------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| min | 0-2 | | 0-2 | | 2-4 | | 4-6 | | 6-8 | | 8-10 | | 10-12 | | 12-14 | | 14-16 | | 16-18 | | 18-20 | |
| Stichprobe | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s |
| Anfang | 0,10 | 0,07 | 2,38 | 1,00 | 1,67 | 0,57 | 1,24 | 0,50 | 1,08 | 0,46 | 1,04 | 0,48 | 0,96 | 0,44 | 0,92 | 0,37 | 0,83 | 0,40 | 0,81 | 0,41 | 0,88 | 0,49 |
| 4 Wochen | 0,22 | 0,11 | 3,64 | 5,02 | 2,12 | 0,73 | 1,73 | 0,63 | 1,43 | 0,52 | 1,35 | 0,49 | 1,23 | 0,50 | 1,17 | 0,52 | 1,05 | 0,52 | 0,97 | 0,48 | 1,07 | 0,50 |
| Ende | 0,33 | 0,13 | 3,24 | 1,23 | 2,30 | 0,79 | 1,95 | 0,66 | 1,92 | 1,66 | 1,47 | 0,54 | 1,56 | 1,70 | 1,19 | 0,51 | 1,43 | 1,67 | 1,11 | 0,46 | 1,21 | 0,50 |

Descriptive Statistik zum Diagramm (11)

| | Ruhesp. | | Stimulierter Speichel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---------|------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| min | 0-2 | | 0-2 | | 2-4 | | 4-6 | | 6-8 | | 8-10 | | 10-12 | | 12-14 | | 14-16 | | 16-18 | | 18-20 | |
| Stichprobe | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s |
| Anfang | 0,09 | 0,07 | 2,21 | 0,81 | 1,64 | 0,49 | 1,22 | 0,47 | 1,07 | 0,43 | 0,96 | 0,44 | 0,94 | 0,45 | 0,87 | 0,35 | 0,76 | 0,36 | 0,73 | 0,37 | 0,80 | 0,44 |
| 4 Wochen | 0,22 | 0,11 | 3,82 | 5,79 | 2,12 | 0,64 | 1,75 | 0,58 | 1,45 | 0,48 | 1,34 | 0,46 | 1,20 | 0,44 | 1,14 | 0,45 | 1,03 | 0,45 | 0,95 | 0,44 | 1,04 | 0,47 |
| Ende | 0,36 | 0,12 | 3,24 | 1,13 | 2,45 | 0,70 | 2,07 | 0,58 | 2,16 | 1,83 | 1,58 | 0,51 | 1,75 | 1,93 | 1,26 | 0,46 | 1,56 | 1,91 | 1,13 | 0,43 | 1,29 | 0,49 |

Zeitverlauf der Fließrate des stimulierten Speichels aller Nichtkauer mit Xerostomie

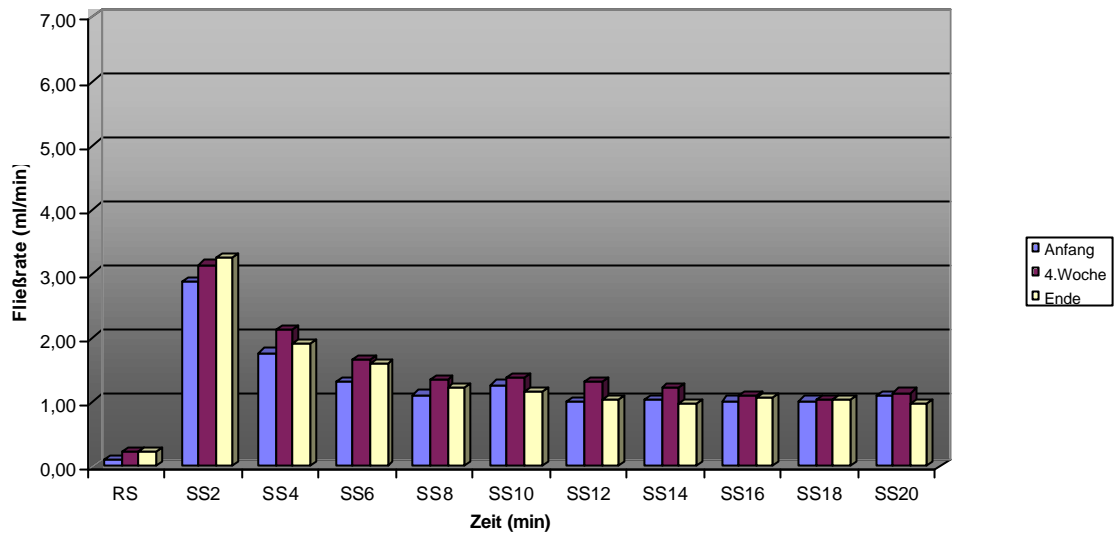


Diagramm :12

Descriptive Statistik zum Diagramm (12)

| | Ruhesp. | | Stimulierter Speichel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---------|------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| min | 0-2 | | 0-2 | | 2-4 | | 4-6 | | 6-8 | | 8-10 | | 10-12 | | 12-14 | | 14-16 | | 16-18 | | 18-20 | |
| Stichprobe | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s | MW | s |
| Anfang | 0,11 | 0,07 | 2,88 | 1,34 | 1,77 | 0,77 | 1,31 | 0,59 | 1,12 | 0,55 | 1,27 | 0,53 | 1,01 | 0,43 | 1,05 | 0,41 | 1,02 | 0,47 | 1,02 | 0,45 | 1,09 | 0,57 |
| 4 Wochen | 0,23 | 0,14 | 3,14 | 1,64 | 2,14 | 0,96 | 1,67 | 0,80 | 1,36 | 0,64 | 1,38 | 0,59 | 1,32 | 0,68 | 1,23 | 0,69 | 1,10 | 0,70 | 1,03 | 0,59 | 1,15 | 0,62 |
| Ende | 0,24 | 0,11 | 3,25 | 1,57 | 1,90 | 0,91 | 1,61 | 0,80 | 1,23 | 0,72 | 1,17 | 0,54 | 1,03 | 0,59 | 0,98 | 0,60 | 1,07 | 0,53 | 1,04 | 0,54 | 0,98 | 0,45 |

3.7. Fließraten des Ruhespeichels und des stimulierten Speichels

In den nachfolgenden Abbildungen und den dazugehörigen Tabellen sind die Speichelfließraten für das gesamte Probandenkollektiv, aller Kauer, aller Nichtkauer sowie der Referenzbereiche im Vergleich zwischen Anfangs- nach 4-Wochen- und Endmessung dargestellt.

⇒ Diagramme : 13 - 15

⇒ Statistik : 13 - 15

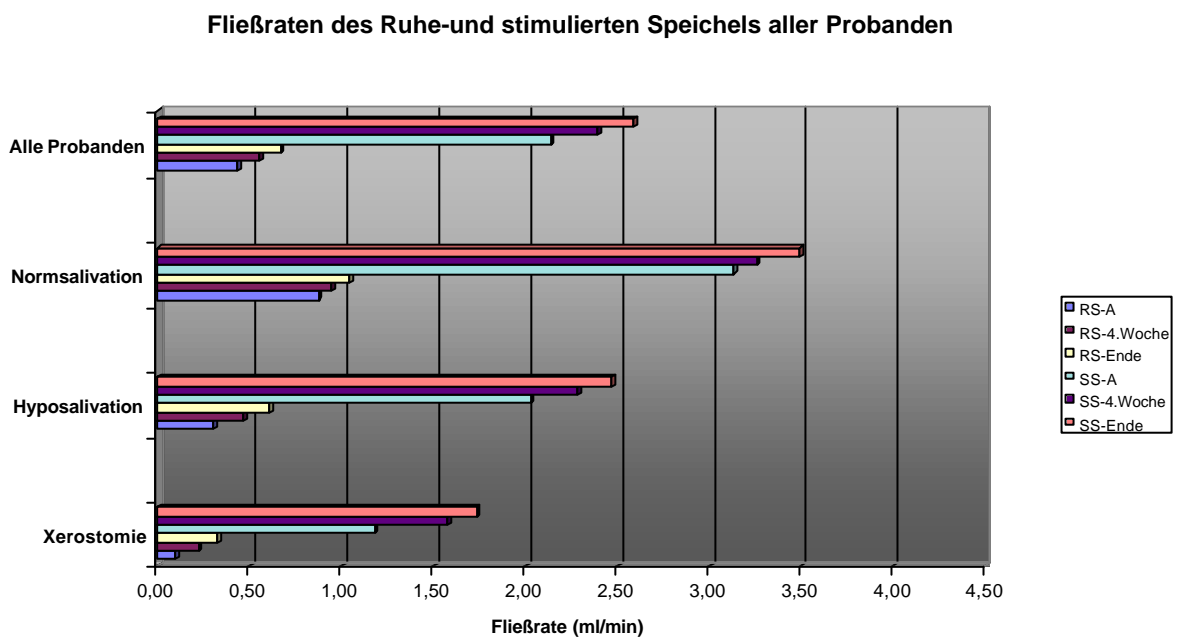


Diagramm :13

Descriptive Statistik zum Diagramm (13)

| Stichprobe | n | RS-A | | | | | RS-4 | | | | | RS-E | | | | |
|------------------|-----|------|------|--------|------|------|------|------|--------|------|------|------|------|--------|------|------|
| | | MW | s | Median | Max | Min | MW | s | Median | Max | Min | MW | s | Median | Max | Min |
| Alle Probanden | 121 | 0,43 | 0,41 | 0,30 | 2,45 | 0,00 | 0,55 | 0,49 | 0,40 | 3,05 | 0,00 | 0,67 | 0,54 | 0,50 | 3,10 | 0,15 |
| Normalsalivation | 42 | 0,31 | 0,07 | 0,30 | 0,45 | 0,20 | 0,47 | 0,36 | 0,40 | 2,5 | 0,15 | 0,61 | 0,45 | 0,50 | 3,00 | 0,15 |
| Hyposalivation | 41 | 0,87 | 0,42 | 0,70 | 2,45 | 0,50 | 0,95 | 0,54 | 0,80 | 3,05 | 0,15 | 1,04 | 0,62 | 0,95 | 3,10 | 0,25 |
| Xerostomie | 38 | 0,10 | 0,07 | 0,15 | 0,15 | 0,00 | 0,22 | 0,11 | 0,20 | 0,6 | 0 | 0,33 | 0,13 | 0,35 | 0,70 | 0,15 |

| Stichprobe | n | SS-A | | | | | SS-4 | | | | | SS-E | | | | |
|------------------|-----|------|------|--------|-------|------|------|------|--------|-------|------|------|------|--------|-------|------|
| | | MW | s | Median | Max | Min | MW | s | Median | Max | Min | MW | s | Median | Max | Min |
| Alle Probanden | 121 | 2,14 | 1,54 | 1,70 | 12,20 | 0,20 | 2,39 | 1,76 | 2,00 | 33,00 | 0,00 | 2,59 | 1,68 | 2,10 | 12,40 | 0,00 |
| Normalsalivation | 42 | 2,03 | 1,12 | 1,80 | 11,90 | 0,30 | 2,29 | 1,16 | 2,00 | 12,30 | 0,10 | 2,47 | 1,22 | 2,10 | 11,60 | 0,60 |
| Hyposalivation | 41 | 3,13 | 1,84 | 2,80 | 12,20 | 0,20 | 3,26 | 1,82 | 2,80 | 12,00 | 0,20 | 3,49 | 1,96 | 3,10 | 12,40 | 0,30 |
| Xerostomie | 38 | 1,18 | 0,71 | 1,00 | 4,70 | 0,30 | 1,57 | 1,82 | 1,30 | 33,00 | 0,00 | 1,74 | 1,25 | 1,50 | 11,30 | 0,00 |

RS-A = Ruhespeichel Anfang

RS-4 = Ruhespeichel 4.Woche

RS-E = Ruhespeichel Ende

SS-A = Stimulierter Speichel Anfang

SS-4 = Stimulierter Speichel 4. Woche

SS-E = Stimulierter Speichel Ende

Fließraten des Ruhe- und stimulierten Speichels aller Kauer

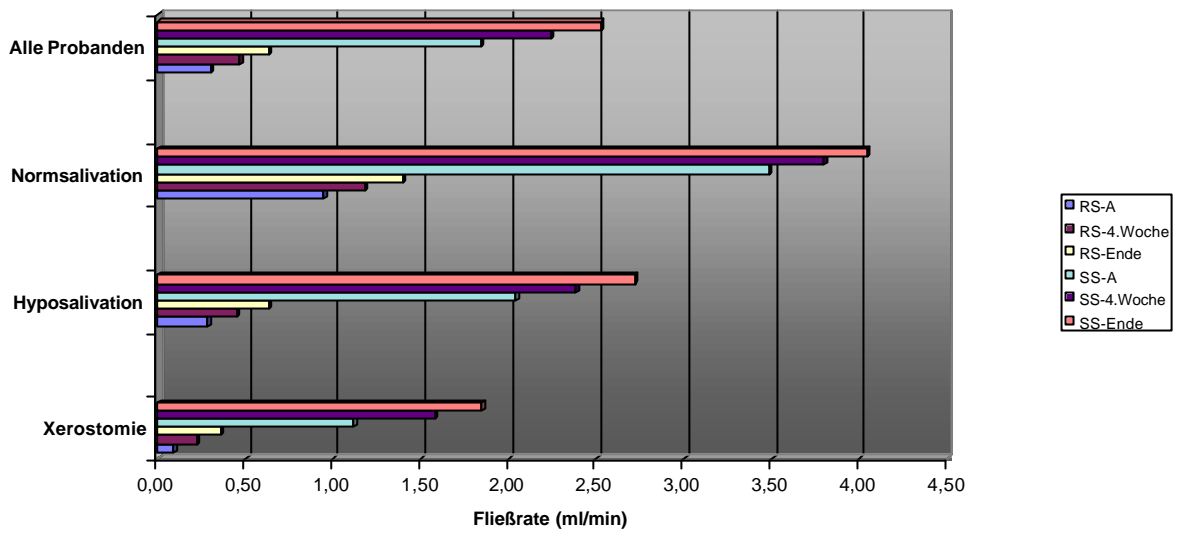


Diagramm :14

Fließraten des Ruhe- und stimulierten Speichels aller Nichtkauer

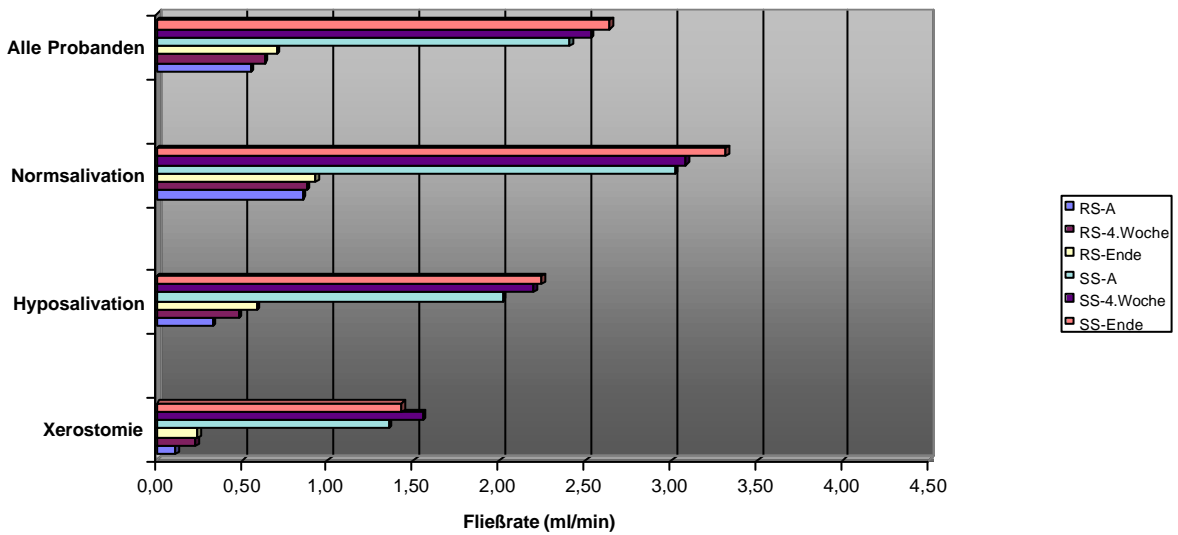


Diagramm :15

Descriptive Statistik zum Diagramm (14)

| Stichprobe | n | RS-A | | | | | RS-4 | | | | | RS-E | | | | |
|------------------|----|------|------|--------|------|------|------|------|--------|------|------|------|------|--------|------|------|
| | | MW | s | Median | Max | Min | MW | s | Median | Max | Min | MW | s | Median | Max | Min |
| Alle Probanden | 58 | 0,31 | 0,38 | 0,20 | 2,10 | 0,00 | 0,47 | 0,48 | 0,35 | 3,05 | 0,00 | 0,63 | 0,54 | 0,45 | 3,10 | 0,15 |
| Normalsalivation | 20 | 0,29 | 0,07 | 0,30 | 0,45 | 0,00 | 0,45 | 0,16 | 0,40 | 0,8 | 0,25 | 0,63 | 0,22 | 0,55 | 1,05 | 0,40 |
| Hyposalivation | 10 | 0,94 | 0,55 | 0,65 | 2,10 | 0,00 | 1,18 | 0,77 | 0,82 | 3,05 | 0,55 | 1,40 | 0,92 | 0,97 | 3,10 | 0,60 |
| Xerostomie | 28 | 0,09 | 0,07 | 0,13 | 0,15 | 0,00 | 0,22 | 0,11 | 0,25 | 0,45 | 0 | 0,36 | 0,12 | 0,35 | 0,70 | 0,15 |

| Stichprobe | n | SS-A | | | | | SS-4 | | | | | SS-E | | | | |
|------------------|----|------|------|--------|-------|------|------|------|--------|-------|------|------|------|--------|-------|------|
| | | MW | s | Median | Max | Min | MW | s | Median | Max | Min | MW | s | Median | Max | Min |
| Alle Probanden | 58 | 1,84 | 1,54 | 1,40 | 12,20 | 0,30 | 2,24 | 2,01 | 1,80 | 33,00 | 0,30 | 2,53 | 1,74 | 2,00 | 12,40 | 0,50 |
| Normalsalivation | 20 | 2,04 | 1,26 | 1,70 | 11,90 | 0,50 | 2,38 | 1,16 | 2,10 | 7,80 | 0,70 | 2,72 | 1,37 | 2,30 | 11,60 | 1,00 |
| Hyposalivation | 10 | 3,49 | 2,29 | 2,85 | 12,20 | 1,00 | 3,80 | 2,34 | 3,00 | 12,00 | 1,40 | 4,05 | 2,31 | 3,35 | 12,40 | 1,50 |
| Xerostomie | 28 | 1,12 | 0,65 | 0,90 | 4,10 | 0,30 | 1,58 | 2,03 | 1,30 | 33,00 | 0,30 | 1,85 | 1,31 | 1,60 | 11,30 | 0,50 |

RS-A = Ruhespeichel Anfang

RS-4 = Ruhespeichel 4. Woche

RS-E = Ruhespeichel Ende

SS-A = Stimulierter Speichel Anfang

SS-4 = Stimulierter Speichel 4. Woche

SS-E = Stimulierter Speichel Ende

Descriptive Statistik zum Diagramm (15)

| Stichprobe | n | RS-A | | | | | RS-4 | | | | | RS-E | | | | |
|------------------|----|------|------|--------|------|------|------|------|--------|------|------|------|------|--------|------|------|
| | | MW | s | Median | Max | Min | MW | s | Median | Max | Min | MW | s | Median | Max | Min |
| Alle Probanden | 63 | 0,55 | 0,41 | 0,45 | 2,45 | 0,00 | 0,63 | 0,49 | 0,50 | 2,50 | 0,15 | 0,70 | 0,53 | 0,60 | 3,00 | 0,15 |
| Normalsalivation | 22 | 0,32 | 0,07 | 0,33 | 0,45 | 0,20 | 0,48 | 0,48 | 0,35 | 2,5 | 0,15 | 0,58 | 0,60 | 0,45 | 3,00 | 0,15 |
| Hyposalivation | 31 | 0,85 | 0,37 | 0,70 | 2,45 | 0,50 | 0,87 | 0,44 | 0,80 | 2,25 | 0,15 | 0,93 | 0,44 | 0,80 | 1,95 | 0,25 |
| Xerostomie | 10 | 0,11 | 0,07 | 0,15 | 0,15 | 0,00 | 0,23 | 0,14 | 0,18 | 0,6 | 0,15 | 0,24 | 0,11 | 0,20 | 0,50 | 0,15 |

| Stichprobe | n | SS-A | | | | | SS-4 | | | | | SS-E | | | | |
|------------------|----|------|------|--------|-------|------|------|------|--------|-------|------|------|------|--------|-------|------|
| | | MW | s | Median | Max | Min | MW | s | Median | Max | Min | MW | s | Median | Max | Min |
| Alle Probanden | 63 | 2,41 | 1,49 | 2,00 | 10,00 | 0,20 | 2,53 | 1,49 | 2,20 | 12,30 | 0,00 | 2,64 | 1,62 | 2,20 | 12,00 | 0,00 |
| Normalsalivation | 22 | 2,02 | 0,98 | 1,80 | 5,60 | 0,30 | 2,20 | 1,16 | 2,00 | 12,30 | 0,10 | 2,24 | 1,02 | 2,00 | 6,90 | 0,60 |
| Hyposalivation | 31 | 3,02 | 1,66 | 2,80 | 10,00 | 0,20 | 3,08 | 1,59 | 2,80 | 9,80 | 0,20 | 3,31 | 1,80 | 3,00 | 12,00 | 0,30 |
| Xerostomie | 10 | 1,35 | 0,84 | 1,30 | 4,70 | 0,30 | 1,55 | 1,02 | 1,50 | 6,60 | 0,00 | 1,43 | 1,01 | 1,30 | 6,50 | 0,00 |

RS-A = Ruhespeichel Anfang

RS-4 = Ruhespeichel 4. Woche

RS-E = Ruhespeichel Ende

SS-A = Stimulierter Speichel Anfang

SS-4 = Stimulierter Speichel 4. Woche

SS-E = Stimulierter Speichel Ende

3.8. PH-Werte

3.8.1 Vergleich zwischen Anfangs-, 4-Wochen- und Endmessung

3.8.2 PH – Wert Ruhespeichel (RS) und stimulierter Speichel (SS)

In den nachfolgenden Abbildungen und den dazugehörigen Tabellen sind die pH-Werte aller Probanden, aller Kauer, aller Nichtkauer und die drei Fließratengruppen im Vergleich zwischen Anfang, nach 4 Wochen und Ende dargestellt.

⇒ Diagramme : 16 – 24

⇒ Statistik : 16 – 24

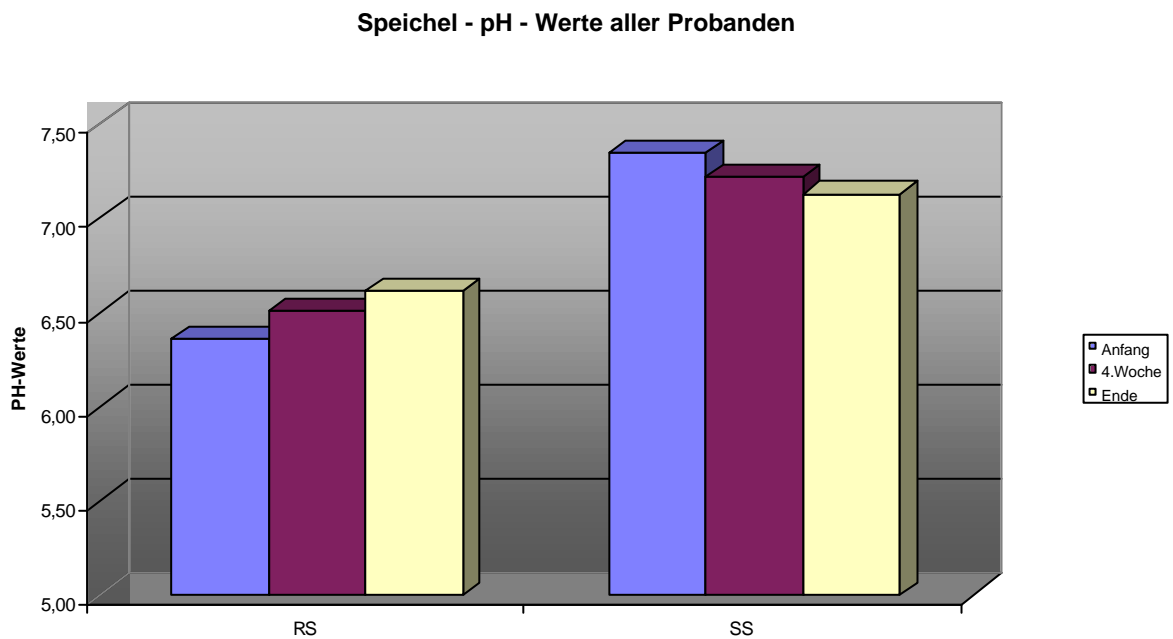


Diagramm :16

Speichel - pH - Werte aller Kauer

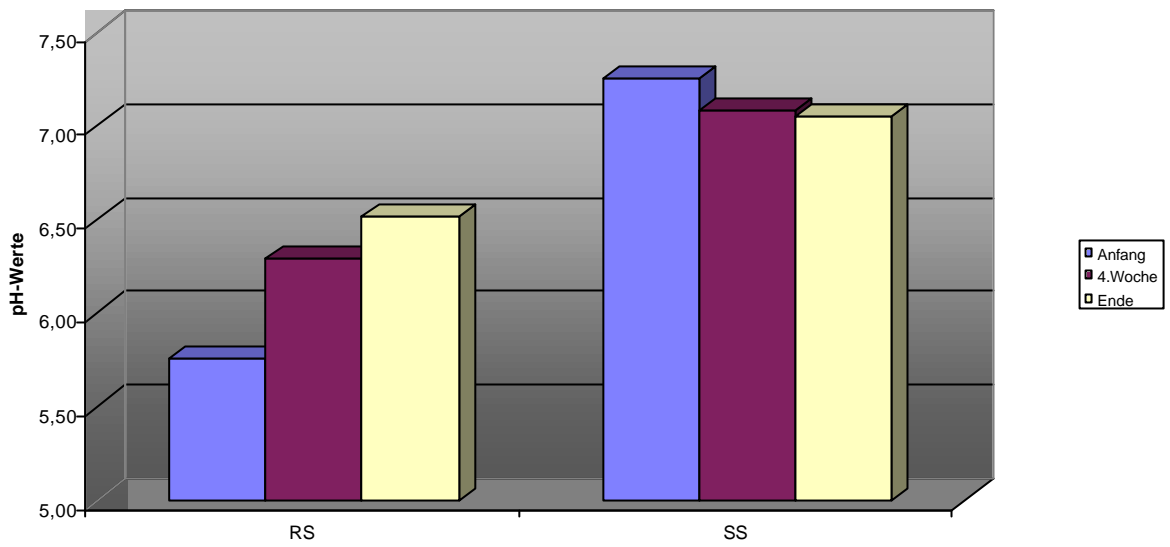


Diagramm :17

Speichel - pH - Werte aller Nichtkauer

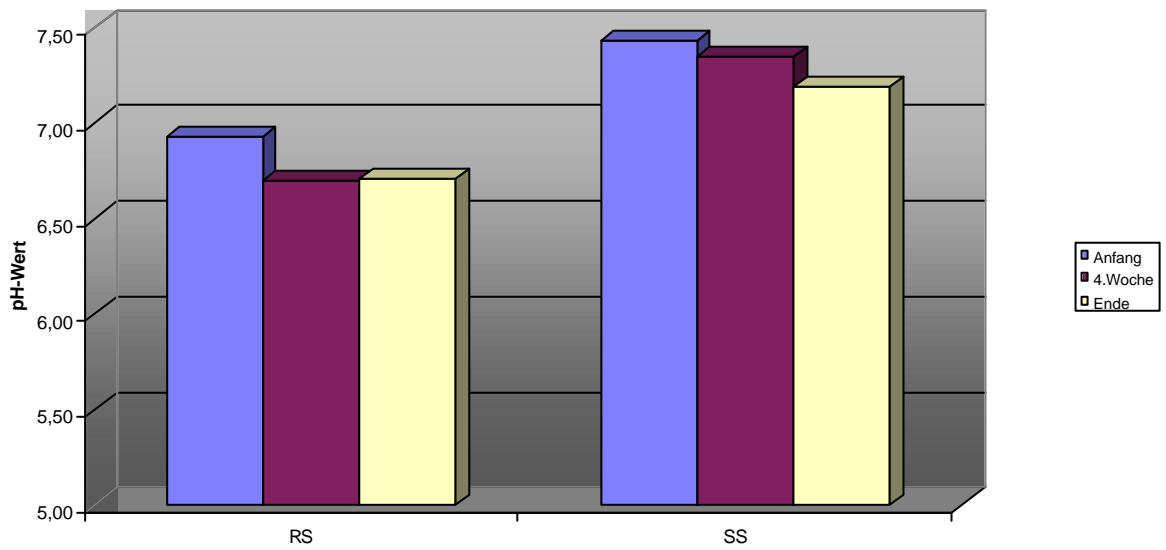


Diagramm :18

Descriptive Statistik zum Diagramm (16)

| Stichprobe | n | Ruhespeichel ph - Wert | | | | | stimulierter Speichel ph - Wert | | | | |
|------------|-----|------------------------|------|--------|------|------|---------------------------------|------|--------|------|------|
| | | MW | s | Median | Max | Min | MW | s | Median | Max | Min |
| Anfang | 121 | 6,31 | 1,69 | 1,69 | 8,00 | 0,00 | 7,24 | 0,50 | 7,00 | 8,50 | 5,50 |
| 4.Woche | 121 | 6,50 | 1,01 | 6,50 | 8,00 | 0,00 | 7,08 | 0,52 | 7,00 | 8,00 | 4,70 |
| Ende | 121 | 6,62 | 0,61 | 6,50 | 8,50 | 5,50 | 7,03 | 0,64 | 7,00 | 8,00 | 2,60 |

Descriptive Statistik zum Diagramm (17)

| Stichprobe | n | Ruhespeichel ph - Wert | | | | | stimulierter Speichel ph - Wert | | | | |
|------------|----|------------------------|------|--------|------|------|---------------------------------|------|--------|------|------|
| | | MW | s | Median | Max | Min | MW | s | Median | Max | Min |
| Anfang | 58 | 5,75 | 2,06 | 2,06 | 7,50 | 0,00 | 7,16 | 0,58 | 7,00 | 8,50 | 5,50 |
| 4.Woche | 58 | 6,29 | 1,32 | 6,50 | 8,00 | 0,00 | 6,97 | 0,47 | 7,00 | 8,00 | 5,50 |
| Ende | 58 | 6,52 | 0,55 | 6,50 | 8,50 | 5,50 | 6,97 | 0,50 | 7,00 | 8,00 | 6,00 |

Descriptive Statistik zum Diagramm (18)

| Stichprobe | n | Ruhespeichel ph - Wert | | | | | stimulierter Speichel ph - Wert | | | | |
|------------|----|------------------------|------|--------|------|------|---------------------------------|------|--------|------|------|
| | | MW | s | Median | Max | Min | MW | s | Median | Max | Min |
| Anfang | 63 | 6,93 | 0,57 | 0,57 | 8,00 | 6,00 | 7,32 | 0,41 | 7,50 | 8,00 | 6,50 |
| 4.Woche | 63 | 6,70 | 0,53 | 6,50 | 8,00 | 6,00 | 7,18 | 0,54 | 7,25 | 8,00 | 4,70 |
| Ende | 63 | 6,71 | 0,65 | 6,50 | 8,50 | 5,50 | 7,09 | 0,74 | 7,00 | 8,00 | 2,60 |

Ruhespeichel - pH - Werte aller Probanden

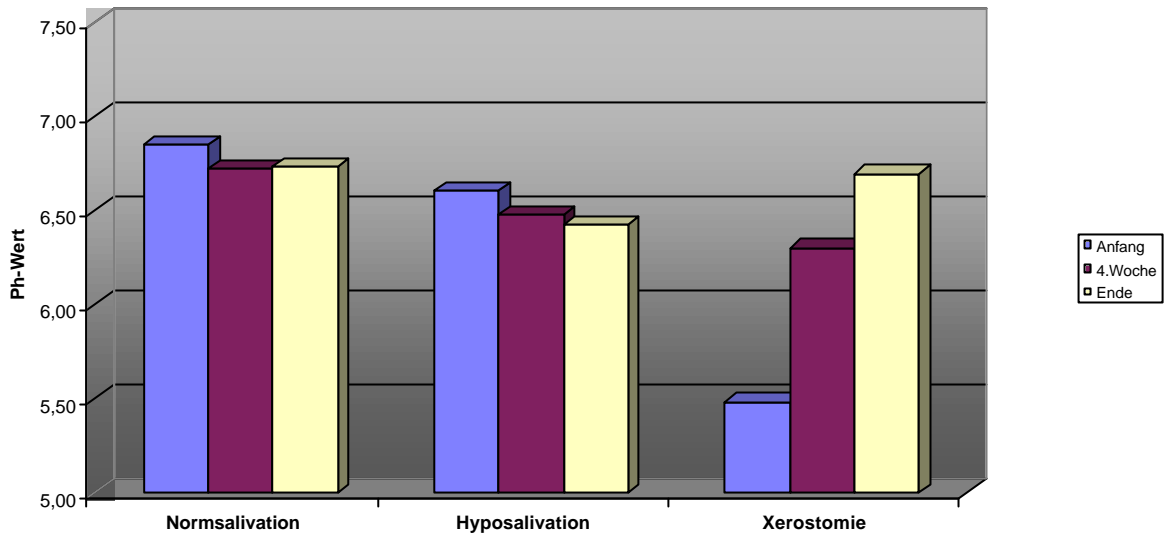


Diagramm :19

Stimulierte Speichel - pH - Werte aller Probanden

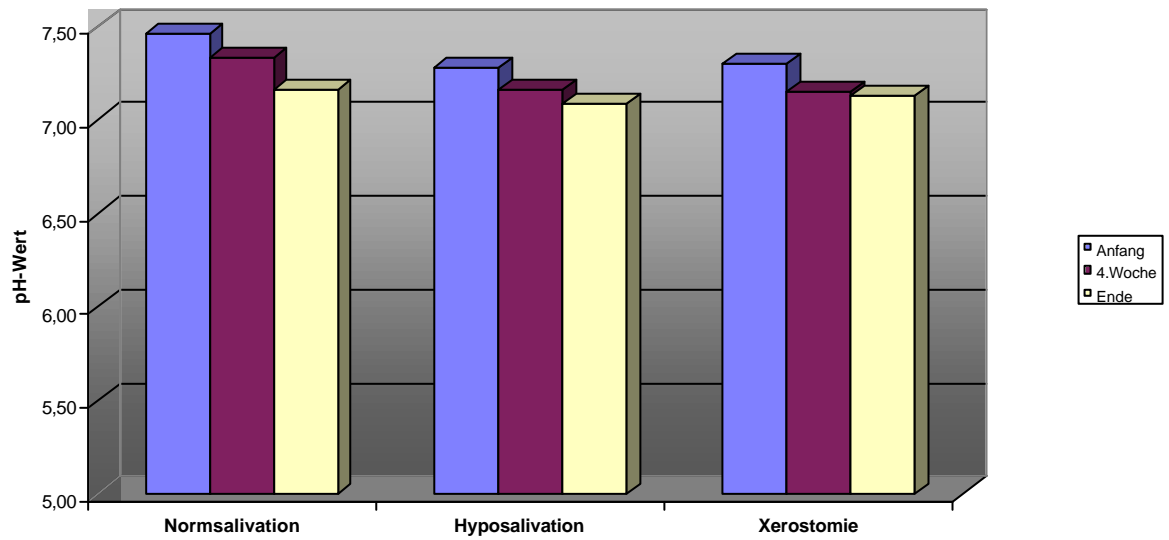


Diagramm :20

Descriptive Statistik zum Diagramm (19)

| Stichprobe | | n | Ruhespeichel ph - Wert | | | | |
|------------|------------------|----|------------------------|------|--------|------|------|
| | | | MW | s | Median | Max | Min |
| Anfang | Normalsalivation | 42 | 6,61 | 0,64 | 6,50 | 8,00 | 5,50 |
| | Hyposalivation | 41 | 6,85 | 0,59 | 7,00 | 8,00 | 5,50 |
| | Xerostomie | 38 | 5,49 | 2,58 | 6,50 | 8,00 | 0,00 |
| 4.Woche | Normalsalivation | 42 | 6,48 | 0,55 | 6,50 | 7,50 | 5,50 |
| | Hyposalivation | 41 | 6,72 | 0,49 | 7,00 | 8,00 | 6,00 |
| | Xerostomie | 38 | 6,30 | 1,61 | 6,50 | 8,00 | 0,00 |
| Ende | Normalsalivation | 42 | 6,43 | 0,58 | 6,50 | 8,00 | 5,50 |
| | Hyposalivation | 41 | 6,73 | 0,60 | 6,50 | 8,50 | 6,00 |
| | Xerostomie | 38 | 6,70 | 0,62 | 6,50 | 8,50 | 6,00 |

Descriptive Statistik zum Diagramm (20)

| Stichprobe | | n | stimulierter Speichel ph - Wert | | | | |
|------------|------------------|----|---------------------------------|------|--------|------|------|
| | | | MW | s | Median | Max | Min |
| Anfang | Normalsalivation | 42 | 7,23 | 0,44 | 7,00 | 8,00 | 6,50 |
| | Hyposalivation | 41 | 7,33 | 0,52 | 7,50 | 8,00 | 5,50 |
| | Xerostomie | 38 | 7,17 | 0,55 | 7,00 | 8,50 | 6,50 |
| 4.Woche | Normalsalivation | 42 | 6,98 | 0,57 | 7,00 | 8,00 | 4,70 |
| | Hyposalivation | 41 | 7,23 | 0,49 | 7,50 | 8,00 | 6,00 |
| | Xerostomie | 38 | 7,03 | 0,46 | 7,00 | 8,00 | 5,50 |
| Ende | Normalsalivation | 42 | 6,96 | 0,46 | 7,00 | 8,00 | 6,00 |
| | Hyposalivation | 41 | 7,09 | 0,87 | 7,00 | 8,00 | 2,60 |
| | Xerostomie | 38 | 7,05 | 0,49 | 7,00 | 8,00 | 6,50 |

Ruhspeichel - pH - Werte aller Kauer

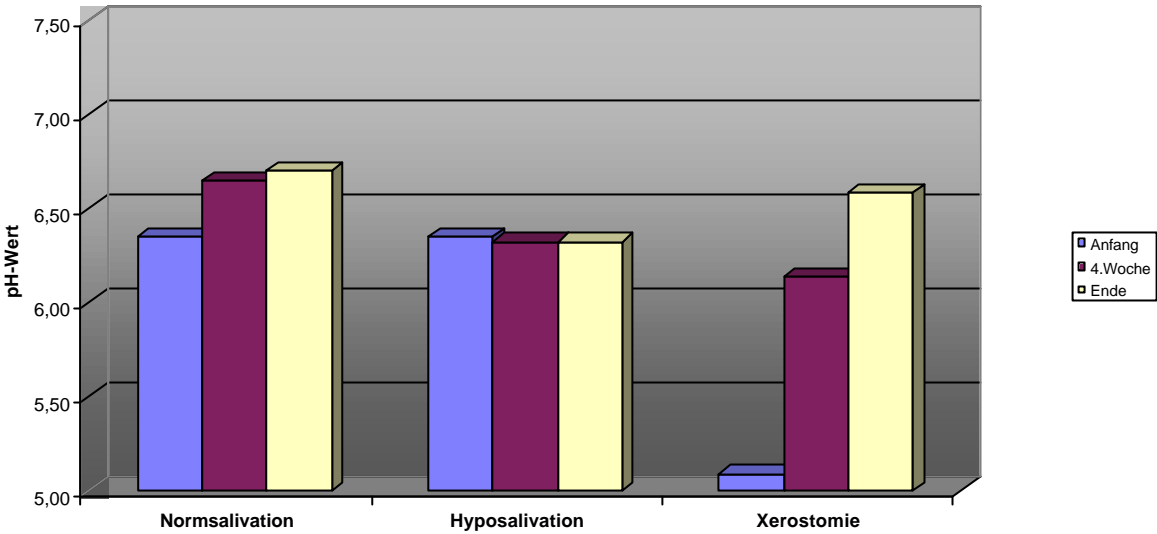


Diagramm :21

Stimulierte Speichel - pH - Werte aller Kauer

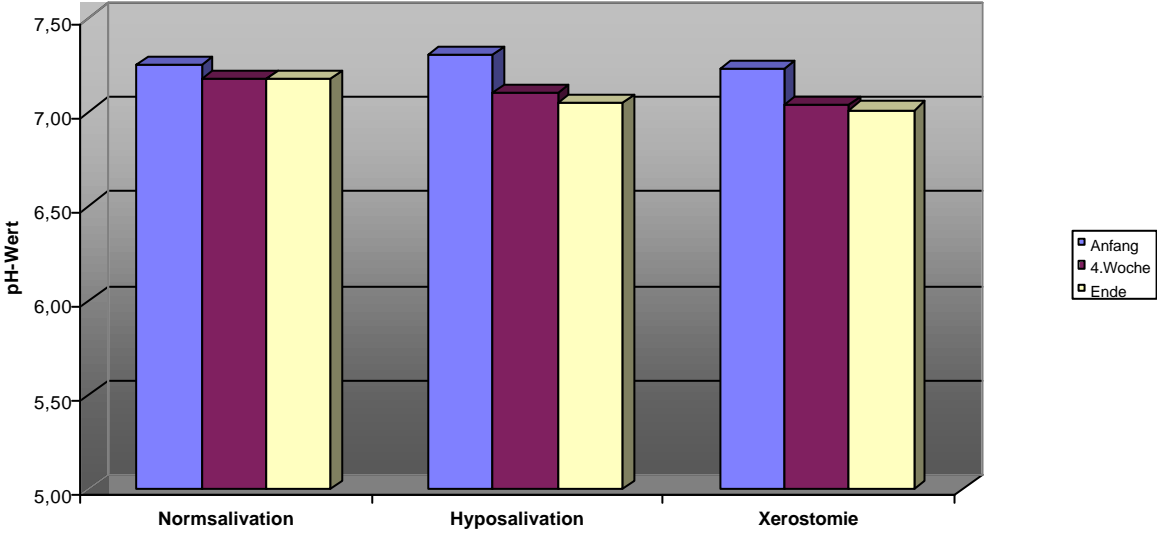


Diagramm :22

Descriptive Statistik zum Diagramm (21)

| Stichprobe | | n | Ruhespeichel ph - Wert | | | | |
|------------|------------------|----|------------------------|------|--------|------|------|
| | | | MW | s | Median | Max | Min |
| Anfang | Normalsalivation | 20 | 6,35 | 0,61 | 6,00 | 7,50 | 5,50 |
| | Hyposalivation | 10 | 6,35 | 0,53 | 6,25 | 7,00 | 5,50 |
| | Xerostomie | 28 | 5,09 | 2,81 | 6,50 | 7,50 | 0,00 |
| 4.Woche | Normalsalivation | 20 | 6,33 | 0,49 | 6,25 | 7,00 | 5,50 |
| | Hyposalivation | 10 | 6,65 | 0,41 | 6,75 | 7,00 | 6,00 |
| | Xerostomie | 28 | 6,14 | 1,84 | 6,50 | 8,00 | 0,00 |
| Ende | Normalsalivation | 20 | 6,33 | 0,41 | 6,50 | 7,00 | 5,50 |
| | Hyposalivation | 10 | 6,70 | 0,71 | 6,75 | 8,00 | 6,00 |
| | Xerostomie | 28 | 6,59 | 0,56 | 6,50 | 8,50 | 6,00 |

Descriptive Statistik zum Diagramm (22)

| Stichprobe | | n | stimulierter Speichel ph - Wert | | | | |
|------------|------------------|----|---------------------------------|------|--------|------|------|
| | | | MW | s | Median | Max | Min |
| Anfang | Normalsalivation | 20 | 7,25 | 0,44 | 7,00 | 8,00 | 6,50 |
| | Hyposalivation | 10 | 7,15 | 0,82 | 7,25 | 8,00 | 5,50 |
| | Xerostomie | 28 | 7,11 | 0,58 | 7,00 | 8,50 | 6,50 |
| 4.Woche | Normalsalivation | 20 | 6,98 | 0,38 | 7,00 | 7,50 | 6,00 |
| | Hyposalivation | 10 | 7,15 | 0,67 | 7,25 | 8,00 | 6,00 |
| | Xerostomie | 28 | 6,91 | 0,45 | 7,00 | 7,50 | 5,50 |
| Ende | Normalsalivation | 20 | 6,95 | 0,48 | 7,00 | 8,00 | 6,00 |
| | Hyposalivation | 10 | 7,10 | 0,61 | 7,00 | 8,00 | 6,00 |
| | Xerostomie | 28 | 6,95 | 0,48 | 7,00 | 8,00 | 6,50 |

Ruhespeichel - pH - Werte aller Nichtkauer

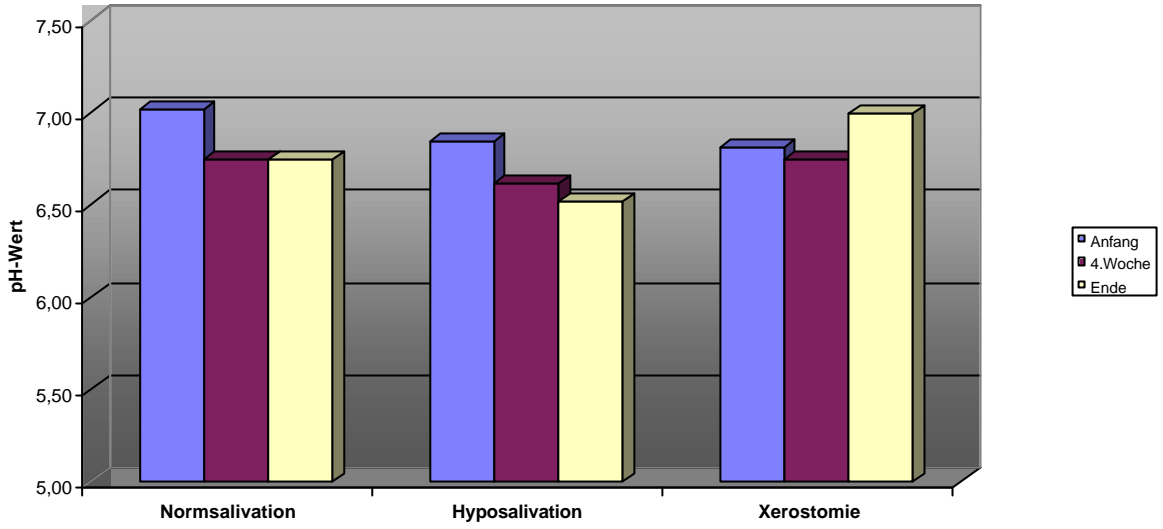


Diagramm :23

Stimulierte Speichel - pH - Werte aller Nichtkauer

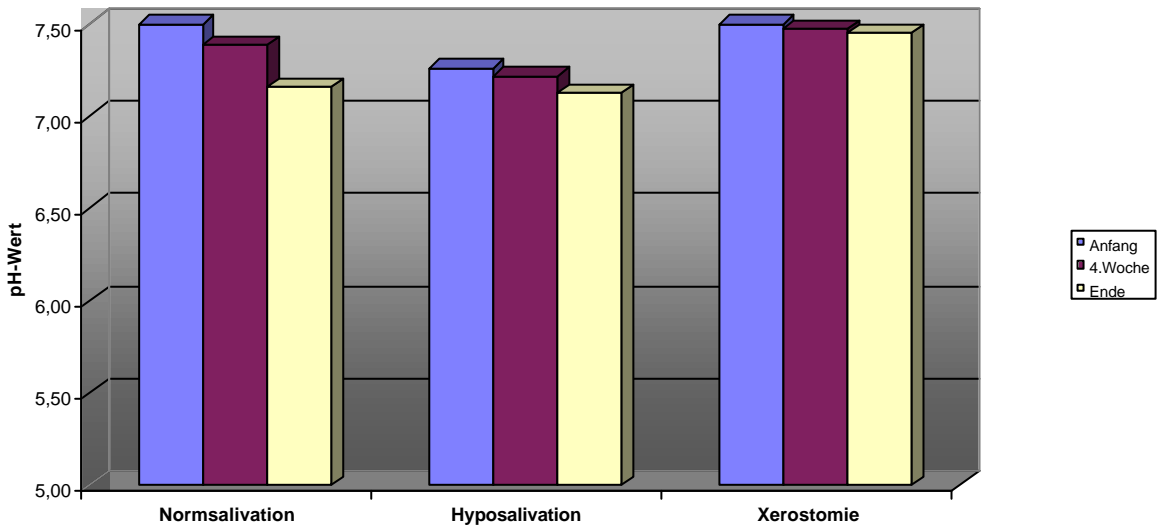


Diagramm :24

Descriptive Statistik zum Diagramm (23)

| Stichprobe | | n | Ruhespeichel ph - Wert | | | | |
|------------|------------------|----|------------------------|------|--------|------|------|
| | | | MW | s | Median | Max | Min |
| Anfang | Normalsalivation | 22 | 6,84 | 0,59 | 6,50 | 8,00 | 6,00 |
| | Hyposalivation | 31 | 7,02 | 0,52 | 7,00 | 8,00 | 6,00 |
| | Xerostomie | 10 | 6,81 | 0,70 | 6,75 | 8,00 | 6,00 |
| 4.Woche | Normalsalivation | 22 | 6,62 | 0,57 | 6,50 | 7,50 | 6,00 |
| | Hyposalivation | 31 | 6,74 | 0,51 | 7,00 | 8,00 | 6,00 |
| | Xerostomie | 10 | 6,75 | 0,54 | 6,75 | 7,50 | 6,00 |
| Ende | Normalsalivation | 22 | 6,52 | 0,70 | 6,50 | 8,00 | 5,50 |
| | Hyposalivation | 31 | 6,74 | 0,58 | 6,50 | 8,50 | 6,00 |
| | Xerostomie | 10 | 7,00 | 0,71 | 7,00 | 8,00 | 6,00 |

Descriptive Statistik zum Diagramm (24)

| Stichprobe | | n | stimulierter Speichel ph - Wert | | | | |
|------------|------------------|----|---------------------------------|------|--------|------|------|
| | | | MW | s | Median | Max | Min |
| Anfang | Normalsalivation | 22 | 7,20 | 0,45 | 7,00 | 8,00 | 6,50 |
| | Hyposalivation | 31 | 7,39 | 0,38 | 7,50 | 8,00 | 6,50 |
| | Xerostomie | 10 | 7,35 | 0,41 | 7,25 | 8,00 | 7,00 |
| 4.Woche | Normalsalivation | 22 | 6,99 | 0,72 | 7,00 | 8,00 | 4,70 |
| | Hyposalivation | 31 | 7,26 | 0,43 | 7,50 | 8,00 | 6,50 |
| | Xerostomie | 10 | 7,35 | 0,34 | 7,50 | 8,00 | 7,00 |
| Ende | Normalsalivation | 22 | 6,98 | 0,45 | 7,00 | 8,00 | 6,00 |
| | Hyposalivation | 31 | 7,08 | 0,95 | 7,50 | 8,00 | 2,60 |
| | Xerostomie | 10 | 7,35 | 0,41 | 7,50 | 8,00 | 6,50 |

3.9. Oralindizes

3.9.1 Xerostomieindex

In Ergänzung zum oralen Mucosaindex wurde ein spezieller Xerostomieindex entwickelt. Die verschiedenen Schleimhautregionen wurden mit = 0 = bewertet, wenn sie mit einem dünnflüssigen niedrig-viskosen Speichelfilm benetzt waren und eine glatte bzw. glänzende Oberfläche zeigten. Bei einer trockenen bzw. matt oder stumpf erscheinenden Oberfläche oder bei Präsenz eines zähflüssigen, fädenziehenden Speichels wurde die entsprechende Schleimhautregion mit = 1 = bewertet.

3.9.2 Prothesenfriktionsindex

Mit Hilfe des Prothesenfriktionsindexes kann auf der Basis von 8 Prüfungen die Haftkraft der schleimhautgetragenen Restaurationen besonders sorgfältig beurteilt werden (Formular 1:).

Indexberechnung als Summe der Gradwerte aus den 8 Einzelprüfungen :

| | | | |
|-----|------------------|-----|------------------|
| OK: | Minimalwert = 0 | UK: | Minimalwert = 0 |
| | Maximalwert = 16 | | Maximalwert = 12 |

Klinische Bewertung :

OK:

- 0 = ideale Friktion
- 1 - 4 = zufriedenstellende Friktion
- 5 - 8 = grenzwertig akzeptable Friktion
- 9 - 12 = mangelh. Friktion mit Empf. einer Korrektur
- 13 - 16 = absolut insuffizient, Erneuerung notwendig

UK:

- 0 = ideale Friktion
- 1 - 3 = zufriedenstellende Friktion
- 4 - 6 = grenzwertig akzeptable Friktion
- 7 - 9 = mangelh. Friktion mit Empf. einer Korrektur
- 10 - 12 = absolut insuffizient, Erneuerung notwendig

**Index zur Kinematik von schleimhautgetragenen Restaurationen
(Prothesenfriktionsindex)
klinisches Scoring auf der Basis von 8 Prüfungen**

- a) OK: Zug mit Daumen und Zeigefinger (standardisierte Position der Finger)
- | | | | |
|----------------------------|----------------------------|--|----------|
| <input type="checkbox"/> A | <input type="checkbox"/> E | keine Ablösung/Lockerung bei starkem Zug nach kaudal | = Grad 0 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Ablösung/Lockerung bei starkem Zug nach kaudal | = Grad 1 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Ablösung/Lockerung bei mäßigem Zug nach kaudal | = Grad 2 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Ablösung/Lockerung bei leichtem Zug nach kaudal | = Grad 3 |
- b) OK: Dorsalklaffen
- | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---|----------|
| <input type="checkbox"/> A | <input type="checkbox"/> E | kein Klaffen bei starkem horizontalen Druck | = Grad 0 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Klaffen bei starkem horizontalen Druck | = Grad 1 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Klaffen bei mäßigem horizontalen Druck | = Grad 2 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Klaffen bei leichtem horizontalen Druck | = Grad 3 |
- c) OK: Ablösung am hinteren Rand (vertikaler Druck auf die Inzisalkanten)
- | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---|----------|
| <input type="checkbox"/> A | <input type="checkbox"/> E | keine Ablösung bei starkem vertikalen Druck | = Grad 0 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Ablösung bei starkem vertikalen Druck | = Grad 1 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Ablösung bei mäßigem vertikalen Druck | = Grad 2 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Ablösung bei leichtem vertikalen Druck | = Grad 3 |
- d) OK: Nasenblasversuch
- | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---|----------|
| <input type="checkbox"/> A | <input type="checkbox"/> E | keine Ablösung/Lockerung vom Prothesenlager beim Nasenblasversuch | = Grad 0 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Ablösung/Lockerung vom Prothesenlager beim Nasenblasversuch | = Grad 1 |
- e) UK: Leerbewegungen der Mandibula
- | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---|----------|
| <input type="checkbox"/> A | <input type="checkbox"/> E | kein Abhebeln bei kräftigen Funktionsbewegungen | = Grad 0 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Abhebeln bei kräftigen Funktionsbewegungen | = Grad 1 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Abhebeln bei normalen Funktionsbewegungen | = Grad 2 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Abhebeln bei leichten Funktionsbewegungen | = Grad 3 |
- f) UK: Leerbewegungen der Zunge
- | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---|----------|
| <input type="checkbox"/> A | <input type="checkbox"/> E | kein Abhebeln bei kräftigen Funktionsbewegungen | = Grad 0 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Abhebeln bei kräftigen Funktionsbewegungen | = Grad 1 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Abhebeln bei normalen Funktionsbewegungen | = Grad 2 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Abhebeln bei leichten Funktionsbewegungen | = Grad 3 |
- g) UK: Leerbewegungen der Wange und der Lippe
- | | | | |
|----------------------------|----------------------------|--|--|
| | | | OK |
| <input type="checkbox"/> A | <input type="checkbox"/> E | kein Abhebeln bei kräftigen Funktionsbewegungen | <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> E = Grad 0 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Abhebeln bei kräftigen Funktionsbewegungen | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> = Grad 1 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Abhebeln bei normalen Funktionsbewegungen (Sprechen und Mimik) | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> = Grad 2 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Abhebeln bei leichten Funktionsbewegungen | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> = Grad 3 |
- h) UK: Kaubewegungen (mit Nahrung)
- | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---|--|
| | | | OK |
| <input type="checkbox"/> A | <input type="checkbox"/> E | kein Abhebeln bei kräftigen Kaubewegungen | <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> E = Grad 0 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Abhebeln bei kräftigen Kaubewegungen | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> = Grad 1 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Abhebeln bei normalen Kaubewegungen | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> = Grad 2 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Abhebeln bei leichten Kaubewegungen | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> = Grad 3 |

Formular 1 : Prothesenfriktionsindex

3.9.3 Mucosaindex, Mukosa- Behandlungsindex

Zur Dokumentation des oralen Mucosastatus wurde aus den Daten des allgemeinen Befundes ein oraler Mucosaindex berechnet, der den %-Anteil an veränderten bzw. erkrankten Schleimhautregionen angibt.

In einem speziellen Befund werden die Schleimhautveränderungen genauer inspiziert und mit einem entsprechenden Code in eine Tabelle eingetragen.

Der Schweregrad der jeweiligen Schleimhautveränderung wurde nach seiner Ausdehnung mit 1 (= lokalisiert) oder 2 (= großflächig ausgedehnt) bewertet.

Die Behandlungsbedürftigkeit der jeweiligen Region wurde vom Untersucher mit 0 (= keine Behandlungsnotwendigkeit) und 1 (= Behandlungsnotwendigkeit) bewertet.

Der Index zur Behandlungsbedürftigkeit mit Angabe des prozentualen Anteils an behandlungsbedürftigen Schleimhautregionen wurde analog zum Mucosaindex ermittelt (**Formular 2:**).

A Allgemeiner Befund

0 = o.B.

1 = Veränderungen, Erkrankungen

| |
|--|
| Oraler Mukosa Index OM-I (%) = Summe der Befund: 13 x 100 |
|--|

B Spezieller Befund

| Code | Befund | Symptome (S) / Diagnose (D) |
|------|--|--|
| 1 | Entzündung | S: Hyperämie, entzündliche Schwellung, Blutung, Dolenz Fistelung, Eiterung, Abszeß D: Druckstelle, Stomatitis, Scharlach, Aktinomykose, Glossitis |
| 2 | Nekrose | S: Ulzeration, Ulkus mit Entzündung/Eiterung, Erosion, Blutung, Fibrinabscheidung, Dolenz D: Rhagaden, Aphten, ANUG (Plaut-Vincent), Leukämieulkus traumatischer Ulkus; tuberkulöser Ulkus, Strahlenulkus |
| 3 | Bläschenbildung | D: Pemphigus, Erytema exsudativum, Herpes zoster, Arneimittlexanthem |
| 4 | Verfärbungen/Beläge/ Pseudomembranen (gelb-weiß) | D: Leukoplakie, Naevus spongiosus albus, Lichen planus, Soor, Stomatitis nicotina, Lupus erythematodes, Diphtherie belegte Zunge |
| 5 | Verfärbungen/Beläge/ Pseudomembranen (rotbraun) | D: Lingua geographica, hämorrhagische Diathesen, Petechien Hämochromatose, Hämangiome |
| 6 | Verfärbungen/Beläge/ Pseudomembranen (blauschwarz) | D: Metalleinlagerungen, schwarze Haarzunge, Acanthosis nigrans, blauer Naevus |
| 7 | Tumor | S: nicht entzündliche Hyperplasie, Verhärtungen D: Epulis granulomatose, Hämangiome, Lentigo, Melanom |
| 8 | Tumor mit Ulzeration | |
| 9 | Trockenheit | S: fehlender Glanz, Rissigkeit, Fissurierung |

C Schweregrad

1 = lokalisiert

2 = großflächig ausgedehnt

D Behandlungsbedürftigkeit

0 = keine Behandlungsbedürftigkeit

1 = Behandlungsbedürftigkeit

| |
|--|
| Index zur Behandlungsbedürftigkeit OMB-I (%) = Summe der Behandlungsnotwendigkeiten: 13 x 100 |
|--|

Formular 2 : Index zur Behandlungsbedürftigkeit

In den nachfolgenden Diagrammen sowie den dazugehörigen Tabellen ist der Mucosaindex und Mucosa-Behandlungsbedürftigkeit aller Probanden, Kauer und Nichtkauer dargestellt.

⇒ Diagramme : 25 - 30

⇒ Statistik : 25 – 30

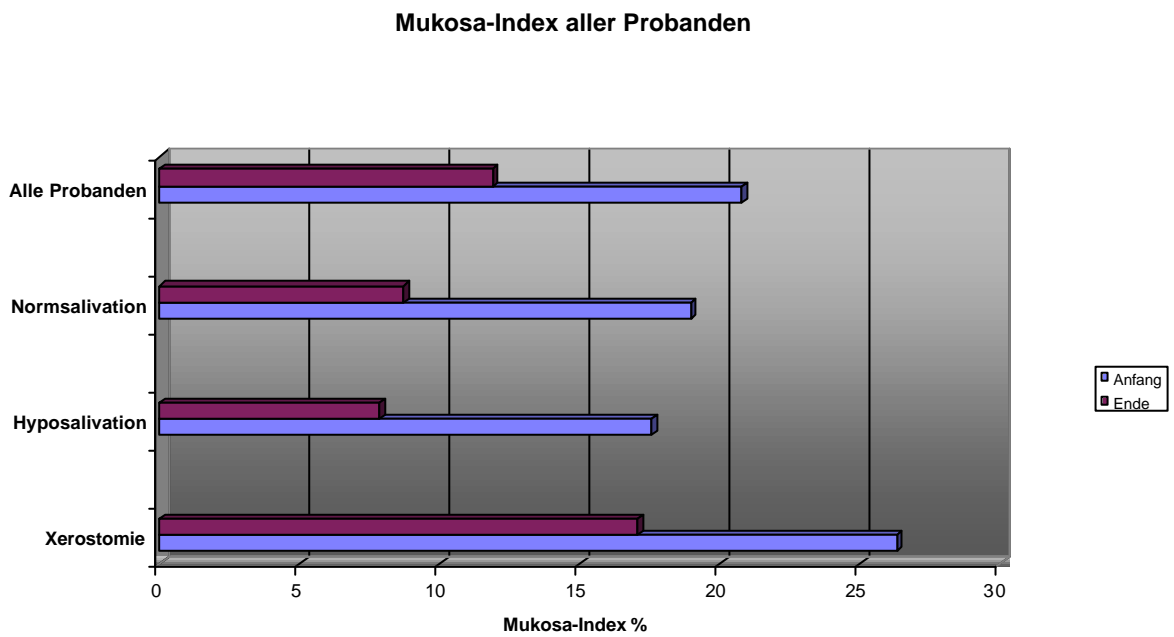


Diagramm :25

Descriptive Statistik zum Diagramm (25)

| Stichprobe | n | Mukosa - Index - A | | | | | Mukosa - Index - E | | | | |
|----------------|-----|--------------------|-------|--------|--------|------|--------------------|-------|--------|-------|------|
| | | MW | s | Median | Max | Min | MW | s | Median | Max | Min |
| Alle Probanden | 121 | 20,81 | 17,84 | 15,00 | 100,00 | 0,00 | 11,89 | 16,63 | 8,00 | 92,00 | 0,00 |
| Normsalivation | 42 | 17,60 | 16,28 | 15,00 | 100,00 | 0,00 | 7,83 | 8,36 | 8,00 | 31,00 | 0,00 |
| Hyposalivation | 41 | 18,98 | 12,06 | 15,00 | 54,00 | 0,00 | 8,72 | 14,51 | 8,00 | 62,00 | 0,00 |
| Xerostomie | 38 | 26,34 | 23,12 | 23,00 | 100,00 | 0,00 | 17,07 | 21,23 | 8,00 | 92,00 | 0,00 |

Mukosa-Index der Kauer

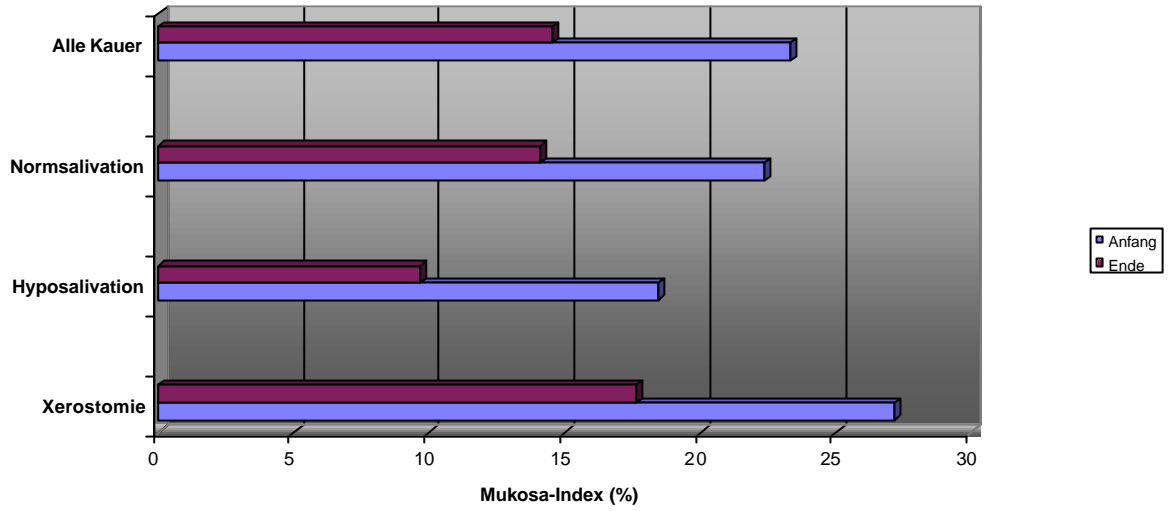


Diagramm :26

Mukosa-Index aller Nichtkauer

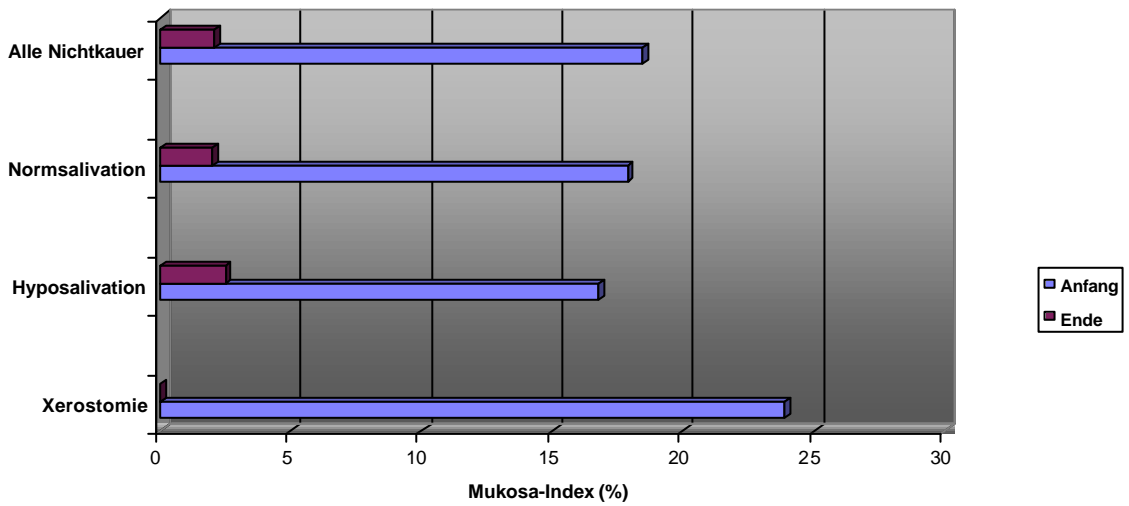


Diagramm :27

Descriptive Statistik zum Diagramm (26)

| Stichprobe | n | Mukosa - Index - A | | | | | Mukosa - Index - E | | | | |
|------------------|----|--------------------|-------|--------|--------|------|--------------------|-------|--------|-------|------|
| | | MW | s | Median | Max | Min | MW | s | Median | Max | Min |
| Alle Kauer | 58 | 23,38 | 17,65 | 23,00 | 100,00 | 0,00 | 14,56 | 17,72 | 8,00 | 92,00 | 0,00 |
| Normalsalivation | 20 | 18,50 | 9,13 | 15,00 | 31,00 | 8,00 | 9,71 | 8,37 | 8,00 | 31,00 | 0,00 |
| Hyposalivation | 10 | 22,40 | 11,63 | 27,00 | 38,00 | 8,00 | 14,10 | 17,74 | 8,00 | 62,00 | 0,00 |
| Xerostomie | 28 | 27,21 | 22,82 | 23,00 | 100,00 | 0,00 | 17,68 | 21,36 | 8,00 | 92,00 | 0,00 |

Descriptive Statistik zum Diagramm (27)

| Stichprobe | n | Mukosa - Index - A | | | | | Mukosa - Index - E | | | | |
|------------------|----|--------------------|-------|--------|--------|------|--------------------|------|--------|-------|------|
| | | MW | s | Median | Max | Min | MW | s | Median | Max | Min |
| Alle Nichtkauer | 63 | 18,44 | 17,82 | 15,00 | 100,00 | 0,00 | 2,07 | 4,54 | 0,00 | 15,00 | 0,00 |
| Normalsalivation | 22 | 16,77 | 20,99 | 11,50 | 100,00 | 0,00 | 2,50 | 6,12 | 0,00 | 15,00 | 0,00 |
| Hyposalivation | 31 | 17,87 | 12,17 | 15,00 | 54,00 | 0,00 | 2,00 | 3,70 | 0,00 | 8,00 | 0,00 |
| Xerostomie | 10 | 23,90 | 25,02 | 23,00 | 85,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Mukosa-Behandlungsbedürftigkeit aller Probanden

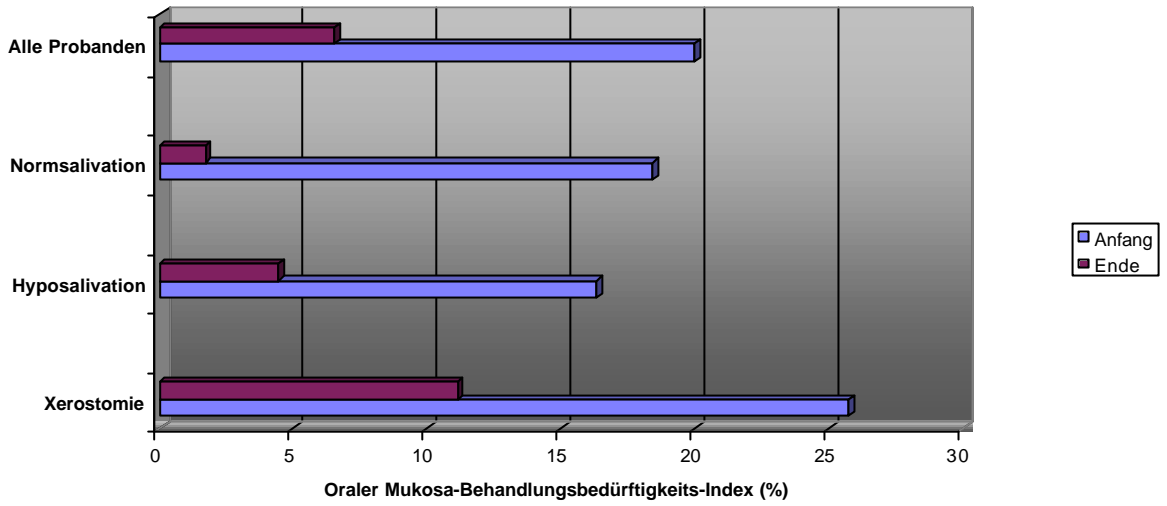


Diagramm :28

Mukosa-Behandlungsbedürftigkeit aller Kaufer

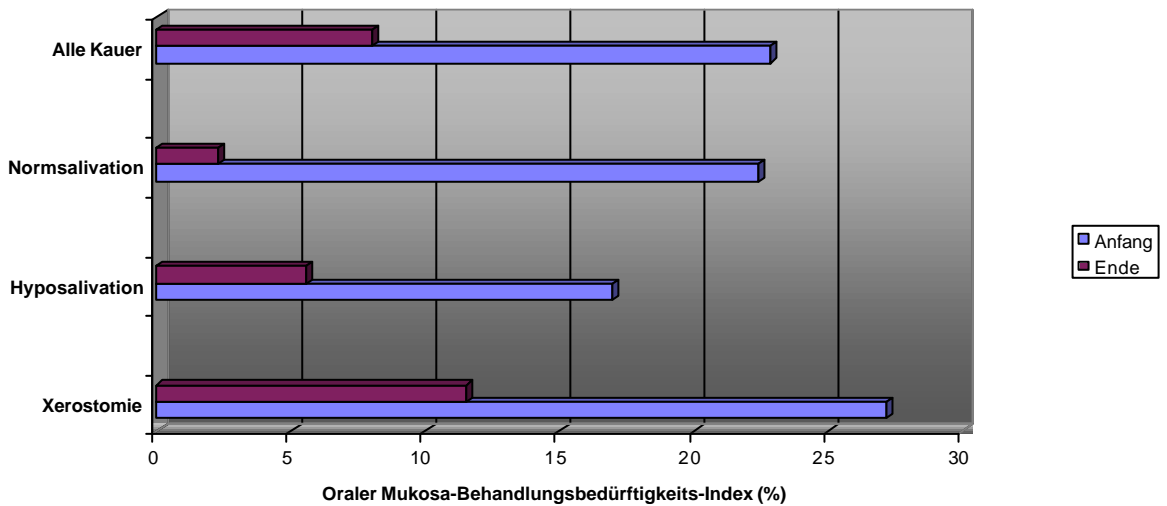


Diagramm :29

Descriptive Statistik zum Diagramm (28)

| Stichprobe | n | Mukosa - Index - A | | | | | Mukosa - Index - E | | | | |
|----------------|-----|--------------------|-------|--------|--------|------|--------------------|-------|--------|-------|------|
| | | MW | s | Median | Max | Min | MW | s | Median | Max | Min |
| Alle Probanden | 121 | 19,98 | 18,11 | 15,00 | 100,00 | 0,00 | 6,51 | 13,59 | 0,00 | 85,00 | 0,00 |
| Normsalivation | 42 | 16,31 | 16,44 | 15,00 | 100,00 | 0,00 | 4,43 | 7,33 | 0,00 | 31,00 | 0,00 |
| Hyposalivation | 41 | 18,41 | 12,15 | 15,00 | 54,00 | 0,00 | 1,72 | 4,20 | 0,00 | 15,00 | 0,00 |
| Xerostomie | 38 | 25,74 | 23,50 | 23,00 | 100,00 | 0,00 | 11,14 | 19,03 | 0,00 | 85,00 | 0,00 |

Descriptive Statistik zum Diagramm (29)

| Stichprobe | n | Mukosa - Index - A | | | | | Mukosa - Index - E | | | | |
|----------------|----|--------------------|-------|--------|--------|------|--------------------|-------|--------|-------|------|
| | | MW | s | Median | Max | Min | MW | s | Median | Max | Min |
| Alle Kauer | 58 | 22,84 | 17,70 | 23,00 | 100,00 | 0,00 | 8,00 | 14,95 | 0,00 | 85,00 | 0,00 |
| Normsalivation | 20 | 16,95 | 8,44 | 15,00 | 31,00 | 8,00 | 5,53 | 8,10 | 0,00 | 31,00 | 0,00 |
| Hyposalivation | 10 | 22,40 | 11,63 | 27,00 | 38,00 | 8,00 | 2,30 | 5,12 | 0,00 | 15,00 | 0,00 |
| Xerostomie | 28 | 27,21 | 22,82 | 23,00 | 100,00 | 0,00 | 11,54 | 19,25 | 0,00 | 85,00 | 0,00 |

Mukosa-Behandlungsbedürftigkeit aller Nichtkauer

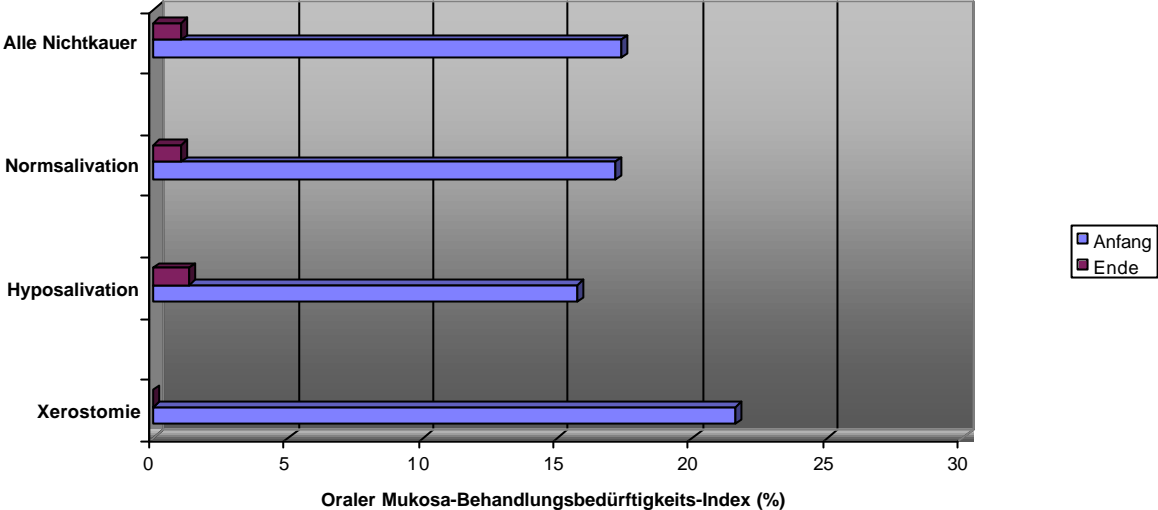


Diagramm :30

Descriptive Statistik zum Diagramm (30)

| Stichprobe | n | Mukosa - Index - A | | | | | Mukosa - Index - E | | | | |
|------------------|----|--------------------|-------|--------|--------|------|--------------------|------|--------|------|------|
| | | MW | s | Median | Max | Min | MW | s | Median | Max | Min |
| Alle Nichtkauer | 63 | 17,35 | 18,22 | 15,00 | 100,00 | 0,00 | 1,07 | 2,81 | 0,00 | 8,00 | 0,00 |
| Normalsalivation | 22 | 15,73 | 21,50 | 8,00 | 100,00 | 0,00 | 1,33 | 3,27 | 0,00 | 8,00 | 0,00 |
| Hyposalivation | 31 | 17,13 | 12,22 | 15,00 | 54,00 | 0,00 | 1,00 | 2,83 | 0,00 | 8,00 | 0,00 |
| Xerostomie | 10 | 21,60 | 26,14 | 15,50 | 85,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

3.10. Lebensqualität

3.10.1 Definition

Trotz allgemein beklagter Definitionsschwierigkeiten hat sich eine gewisse Einigung über wesentliche Bestimmungsstücke einer Definition der Lebensqualität für die Belange der Medizin herausgebildet.

Bullinger und Pöppel (1988) definieren Lebensqualität wie folgt:

Lebensqualität bezieht sich auf die emotionalen, funktionalen, sozialen und psychischen Aspekte menschlicher Existenz.

Lebensqualität ist allerdings nicht direkt beobachtbar, sondern nur erschließbar aus verschiedenen Komponenten. Diese Komponenten umfassen im Wesentlichen:

1. Das psychische Befinden der Patienten (z.B. Angst und Depression)
2. Die Funktions- und Leistungsfähigkeit in verschiedenen Lebensbereichen (z.B. Beruf, Freizeit, Haushalt)
3. Die Anzahl und Güte der Beziehung zu anderen Menschen (z.B. Ehepartner, Familie, Freunde, Kollegen)
4. Die körperliche Verfassung der Patienten (z.B. Gesundheitszustand, Beschwerden)

Lebensqualität ist somit nicht direkt beobachtbar, sondern kann nur aus verschiedenen Beobachtungen indirekt geschlossen werden, wobei verschiedene Funktionen und Lebensbereiche zu berücksichtigen sind.

Zu einer umfassenden Begriffsbildung von Lebensqualität in der Medizin gehört grundsätzlich die Erfassung sogenannter objektiver Parameter

(z.B. beruflicher Status, Mobilitätsgrad) und subjektiver Komponenten (z.B. Beschwerden, emotionales Befinden und Lebenszufriedenheit).

3.10.2 Körperliche und psychosomatische Beschwerden von Totalprothesenträgern (Beschwerdeliste nach Zerssen)

Im Folgenden soll exemplarisch von ein paar Ergebnissen aus der eigenen Lebensqualitäts- und Befindlichkeitsforschung bei Totalprothesenträgern berichtet werden. Sie beziehen sich auf eine Studie die 121 Patienten umfasst (Tabelle 6+7:).

Zunächst sollen von der Gesamtgruppe die **am stärksten ausgeprägten Beschwerden** berichtet werden, da Beschwerden eine wichtige Rolle bei der Lebensqualitätserfassung spielen. Aus einer Liste von 24 vorgegebenen Beschwerdekategorien bildeten die folgenden die ersten 8 Positionen:

| | |
|-----------------------------------|------|
| - Kreuz – und Rückenbeschwerden | 20 % |
| - Schweregefühl in den Beinen | 12 % |
| - Nacken – und Schulterschmerzen | 12 % |
| - Schlaflosigkeit | 7 % |
| - Unruhe in den Beinen | 7 % |
| - Überempfindlichkeit gegen Wärme | 8 % |
| - Überempfindlichkeit gegen Kälte | 7 % |
| - Kurzatmigkeit | 5 % |

Dies macht deutlich, dass viele der häufig genannten Beschwerden von psychovegetativen und psychosomatischen Aspekten überlagert sind und ihre angemessene Beurteilung eine gute Kenntnis des Patienten voraussetzt.

| Vorgegebene Kategorien | Häufigkeiten in % | | | | MW* | s |
|--------------------------------|-------------------|------|-------|-------|------|------|
| | nicht | kaum | mäßig | stark | | |
| Kloßgefühl, Würgen im Hals | 79 | 16 | 3 | 3 | 1,28 | 0,64 |
| Kurzatmigkeit | 50 | 30 | 16 | 5 | 1,76 | 0,89 |
| Schwächegefühl | 59 | 26 | 14 | 2 | 1,59 | 0,79 |
| Schluckbeschwerden | 84 | 11 | 3 | 3 | 1,23 | 0,62 |
| Schmerzen, Ziehen in der Brust | 61 | 26 | 12 | 1 | 1,53 | 0,74 |
| Druck-, Völlegefühl im Leib | 58 | 26 | 15 | 1 | 1,59 | 0,77 |
| Mattigkeit | 34 | 43 | 22 | 2 | 1,91 | 0,79 |
| Übelkeit | 76 | 18 | 6 | 0 | 1,30 | 0,57 |
| Sodbrennen, saures Aufstoßen | 68 | 20 | 12 | 1 | 1,45 | 0,73 |
| Reizbarkeit | 50 | 32 | 14 | 3 | 1,70 | 0,83 |
| Grübeleien | 43 | 31 | 23 | 3 | 1,87 | 0,88 |
| Starkes Schwitzen | 62 | 24 | 10 | 4 | 1,56 | 0,84 |
| Kreuz- und Rückenbeschwerden | 21 | 26 | 33 | 20 | 2,52 | 1,03 |
| Innere Unruhe | 46 | 31 | 22 | 3 | 1,81 | 0,86 |
| Schweregefühl, in den Beinen | 31 | 32 | 25 | 12 | 2,17 | 1,00 |
| Unruhe in den Beinen | 50 | 26 | 17 | 7 | 1,80 | 0,95 |
| Überempfindlich gegen Wärme | 62 | 23 | 7 | 8 | 1,61 | 0,93 |
| Überempfindlich gegen Kälte | 57 | 22 | 14 | 7 | 1,70 | 0,95 |
| Übermäßiges Schlafbedürfnis | 59 | 23 | 16 | 3 | 1,62 | 0,84 |
| Schlaflosigkeit | 42 | 31 | 20 | 7 | 1,91 | 0,94 |
| Schwindelgefühl | 65 | 21 | 12 | 0 | 1,46 | 0,71 |
| Zittern | 79 | 13 | 7 | 1 | 1,31 | 0,64 |
| Nacken-, Schulterschmerzen | 44 | 18 | 26 | 12 | 2,07 | 1,09 |
| Gewichtszunahme | 59 | 22 | 17 | 3 | 1,64 | 0,86 |

* bezogen auf 4er-Skala von 1 = "gar nicht" bis 4 = "stark"

MW = Mittelwert , S = Standardabweichung, k. A.= keine Angaben

Tabelle 6: Eigene Befindlichkeit, Beschwerdenliste

3.10.3. Lebenszufriedenheit von Totalprothesenträgern (n=121)

| Bereiche | Häufigkeiten in % | | | | | MW* | s |
|---|-----------------------|------------------|---------------|----------------|------------------------|------|------|
| | sehr unzu- frieden | unzu- frieden | weder noch | zu- frieden | sehr zu- frieden | | |
| - Gesundheit | 2 | 19 | 11 | 65 | 3 | 3,50 | 0,90 |
| - Körperliche Verfassung | 2 | 17 | 9 | 69 | 3 | 3,55 | 0,88 |
| - Geistige Verfassung | 1 | 3 | 6 | 76 | 15 | 4,02 | 0,62 |
| - Stimmung | 1 | 6 | 13 | 71 | 9 | 3,82 | 0,71 |
| - Aussehen | 1 | 3 | 17 | 77 | 3 | 3,77 | 0,59 |
| - Fähigkeiten | 1 | 7 | 9 | 78 | 6 | 3,81 | 0,67 |
| - Charakter | 1 | 1 | 11 | 72 | 16 | 4,01 | 0,61 |
| - Berufliche Situation | 2 | 3 | 32 | 55 | 7 | 3,64 | 0,74 |
| - Finanzielle Lage | 3 | 7 | 10 | 76 | 5 | 3,74 | 0,76 |
| - Ehe, Partnerschaft | 1 | 3 | 22 | 57 | 17 | 3,88 | 0,75 |
| - Sexualleben | 3 | 12 | 35 | 44 | 6 | 3,36 | 0,89 |
| - Freizeitgestaltung | 1 | 10 | 12 | 69 | 8 | 3,74 | 0,78 |
| - Familienleben | 1 | 3 | 10 | 68 | 19 | 4,02 | 0,68 |
| - Verhältnis zu Kindern | 2 | 3 | 9 | 59 | 27 | 4,07 | 0,80 |
| - Zufriedenheit mit augen- blickl. Leben insgesamt | 1 | 6 | 7 | 72 | 14 | 3,93 | 0,72 |

*bezogen auf 5er-Skala von 1 = "sehr unzufrieden" bis 5 = "sehr zufrieden";
MW = Mittelwert; s = Standardabweichung; k. A.= keine Angaben

Tabelle 7: Lebenszufriedenheit

Die relativ höchste Unzufriedenheit der einbezogenen Patienten besteht mit

- der Gesundheit 21 %
- der körperlichen Verfassung 19 %
- dem Sexualleben 15 %
- der finanziellen Situation 10 %

Bemerkenswert erscheint in Ergänzung dazu, dass die Patienten in einigen Bereichen auch hohe Zufriedenheit angegeben haben, so vor allem mit

- dem Familienleben 19 % sehr zufrieden 68 % zufrieden
- der geistigen Verfassung 15 % sehr zufrieden 76 % zufrieden

3.10.4 Soziodemografische Charakteristika (n=121)

| | | |
|---|---|------|
| Geschlecht: | männlich | 43% |
| | weiblich | 57% |
| Alter: | MW = 66,3,s = 10,8 Bereich von 29–88 Jahre | |
| Familienstand: | ledig | 9% |
| | verheiratet | 71% |
| | verwitwet | 14% |
| | geschieden/ getrennt lebend | 6% |
| Wohnsituation: | allein leben | 27% |
| | mit anderen | 73% |
| Anzahl der Personen im Haushalt: | MW = 2,40;s = 1,27 Bereich von 1-6 Personen | |
| Schulabschluss: | Volks- bzw. Hauptschule | 80 % |
| | Realschule, Mittlere Reife | 11 % |
| | Polytechnische Oberschule | 2 % |
| | Fachhochschule | 3 % |
| | Abitur | 2 % |
| | anderer Schulabschluss | 3 % |
| | kein Schulabschluss | 1 % |
| Wohnort : | Dorf | 83 % |
| | Kleinstadt | 3 % |
| | Mittlere Stadt | 7 % |
| | Großstadt | 6 % |

Tabelle 8: Soziodemografische Daten

Berufsgruppenzugehörigkeit :

| | |
|---------------|------|
| Arbeiter | 34 % |
| Angestellter | 31 % |
| Beamter | 1 % |
| Selbständiger | 13 % |
| Sonstiges | 21 % |
| keine Angaben | 1 % |

Erwerbstätigkeit :

| | |
|--|------|
| ja, ganztags | 13 % |
| ja, mindestens halbtags | 4 % |
| ja, weniger als halbtags | 8 % |
| nein, Hausfrau | 22 % |
| nein, arbeitslos/erwerbslos | 1 % |
| nein, Erwerbs- Berufsunfähigkeitsrente | 37 % |
| nein, anderes | 14 % |
| keine Angaben | 1 % |

Tabelle 9: Angaben zur beruflichen Situation

Wie aus Tabelle 8 + 9 zu erkennen, waren die Befragten zu 57 % weiblich und zu 43 % männlich. Das Durchschnittsalter lag insgesamt bei 66 Jahren (Bereich 29 – 88 Jahre), 71 % waren verheiratet und ca. 2/3 lebten miteinander zusammen. Bezüglich der Schulbildung überwogen Volks – und Hauptschulbildung (80 %) und Mittlere Reife (11 %) bei weitem, nur 2 % verfügte über Abitur bzw. 3% über Fachhochschulreife. Bezüglich des Wohnortes kamen 83 % aus einem Dorf, 3 % aus der Kleinstadt, 7 % aus einer mittleren Stadt und 6 % aus der Großstadt. Die Finanzierung des Lebensunterhalts ist typisch für diese Altersgruppe. 37% beziehen bereits eine Rente bzw. Pension, 22 % Hausfrauen mit Einkommen des Partners. Lediglich 13 % geben einen eigenen Erwerb an, 1 % bezieht Arbeitslosengeld.

3.10.4.1 Korrelative Zusammenhänge zwischen soziodemographischen Variablen und medizinischen und psychosozialen Parametern

| Variablen | Alter | | | Schulbildung | | | soziale Stellung | | |
|--|-------|---------------|------|--------------|--------------|-----|------------------|-------------|-----|
| | n | r | p | n | r | p | n | r | p |
| ph-Wert am Anfang | 109 | .05 | .63 | 109 | .10 | .30 | 108 | .05 | .06 |
| ph-Wert nach 4 Wochen | 115 | .18 | .06 | 115 | .08 | .45 | 114 | .001 | .99 |
| ph-Wert nach 8 Wochen | 118 | .10 | .27 | 118 | .05 | .60 | 117 | -.02 | .81 |
| Speichelfließrate vom Ruhespeichel am Anfang | 109 | -.11 | .28 | 109 | .18 | .07 | 108 | -.18 | .06 |
| Speichelfließrate vom Ruhespeichel nach 4 Wo | 116 | -.14 | .14 | 116 | .15 | .09 | 115 | -.82 | .38 |
| Speichelfließrate vom Ruhespeichel nach 8 Wo | 118 | -.15 | .10 | 118 | .19 * | .04 | 117 | -.09 | .34 |
| stimulierter Speichel am Anfang | 118 | -.23 * | .012 | 118 | .10 | .30 | 117 | -.08 | .42 |
| stimulierter Speichel nach 4 Wochen | 118 | -.19 * | .04 | 118 | .04 | .63 | 117 | -.08 | .42 |
| stimulierter Speichel nach 8 Wochen | 118 | -.23 * | .014 | 118 | .15 | .11 | 117 | -.09 | .34 |
| Beschwerdeliste (24 Items) | 121 | .09 | .33 | 121 | .14 | .14 | 120 | .01 | .95 |
| BSI Angst (6 Items) | 121 | -.06 | .53 | 121 | .16 | .07 | 120 | .06 | .55 |
| BSI Depression (6 Items) | 121 | .06 | .52 | 121 | .04 | .70 | 120 | .02 | .82 |
| BSI Somatisierung (7 Items) | 121 | .05 | .61 | 121 | -.03 | .74 | 120 | .03 | .76 |
| Lebenszufriedenheit (14 Items) | 121 | -.02 | .80 | 121 | .04 | .65 | 120 | -.12 | .20 |

Programm SPSS 10.0; Prozedur "Korrelation"; Pearson r (* ≤ .05)

Tabelle 10: Korrelative Zusammenhänge

3.10.4.2 Geschlechtsunterschiede bei zahnmedizinischen und psychosozialen Parametern

| Scores | Männer | | Frauen | | U-Testung | | |
|--|--------------|------|--------------|------|-----------|-----------------|------------------|
| | MW (n=52) | s | MW (n=69) | s | z | p (2-seitig) | signif. Diff. |
| ph-Wert am Anfang | 6,76 | 0,67 | 6,67 | ,057 | -.63 | .53 | n. s. |
| ph-Wert nach 4 Wochen | 6,63 | 0,53 | 6,61 | 0,56 | -.43 | .67 | n. s. |
| ph-Wert nach 8 Wochen | 6,61 | 0,66 | 6,63 | 0,58 | -.43 | .67 | n. s. |
| Speichelfließrate vom Ruhespeichel am Anfang | 1,25 | 1,00 | 0,70 | 0,55 | -3.35 | .001 | m > f ** |
| Speichelfließrate vom Ruhespeichel nach 4 Wo. | 1,54 | 1,26 | 0,84 | 0,55 | -3.35 | .001 | m > f ** |
| Speichelfließrate vom Ruhespeichel nach 8 Wo. | 1,77 | 1,40 | 1,03 | 0,63 | -3.3 | .001 | m > f ** |
| stimulierter Speichel am Anfang | 4,78 | 2,39 | 3,33 | 1,55 | -3.36 | .0001 | m > f *** |
| stimulierter Speichel nach 4 Wochen | 4,89 | 2,36 | 4,18 | 3,86 | -2.53 | .012 | m > f * |
| stimulierter Speichel nach 8 Wochen | 5,12 | 2,64 | 4,29 | 1,71 | -1.34 | .18 | n. s. |
| Beschwerdeliste (24 Items) | 1,63 | 0,48 | 1,72 | 0,55 | -.77 | .44 | n. s. |
| BSI Angst (6 Items) | 1,36 | 0,50 | 1,53 | 0,53 | -2.3 | .02 | f > m * |
| BSI Depression (6 Items) | 1,41 | 0,42 | 1,40 | 0,50 | -.43 | .67 | n. s. |
| BSI Somatisierung (7 Items) | 1,16 | 0,27 | 1,25 | 0,41 | -1.35 | .18 | n. s. |
| Lebenszufriedenheit (14 Items) | 3,84 | 0,41 | 3,75 | 0,50 | -1.29 | .20 | n. s. |

Nichtparametrischer Test: Mann-Whitney U-Test, m = männlich, f = weiblich

- = $p < 0,5$, ** = $p > 0,01$, *** = $p > 0,001$

Tabelle 11: Geschlechtsunterschiede

Wie aus der Tabelle 10 ersichtlich, spielt das Alter der Probanden als soziodemografische Variable eine signifikante Rolle bei den stimulierten Speichelfließraten sowohl am Anfang der Studie, nach 4 und nach 8 Wochen.

Die Schulbildung ist lediglich bei der Ruhespeichelmessung nach 8 Wochen aussagekräftig.

Hochsignifikante Differenzwerte überwiegen bei den männlichen Probanden gegenüber den weiblichen sowohl in den Fließraten des Ruhespeichels am Anfang, nach 4 Wochen und nach 8 Wochen (Tabelle 11).

Gleiches gilt für die stimulierten Speichelfließraten männlicher Kauer im Gegensatz zu den weiblichen Probanden.

Interessant dagegen dominieren die weiblichen Studienteilnehmer bei den psychosozialen Parametern, wie der Angst.

3.10.5 Einflussfaktoren auf das Wohlergehen des Patienten
(Gesundheitsbezogene Kontrollüberzeugungen EKO)

| Vorgegebene Kategorien | Häufigkeiten in % | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| | schwache Ausprägung (SKW 1 + 2) | mittlere Ausprägung (SKW3) | starke Ausprägung (SKW 4 + 5) |
| Zufall | 88 | 6 | 6 |
| Können der Ärzte | 20 | 11 | 68 |
| Eigene Lebenseinstellung | 10 | 8 | 81 |
| Eigenes Verhalten | 10 | 8 | 82 |
| Unterstützung durch Partner/Familie | 17 | 12 | 71 |
| Unterstützung durch Freunde/Bek | 37 | 19 | 44 |
| Engagement der Ärzte | 13 | 11 | 76 |
| Vorherbestimmtes Schicksal | 71 | 10 | 19 |
| Fortschritte der Medizin | 15 | 7 | 78 |

* bezogen auf 5er-Skala von 1 = gar nicht bis 5 = sehr stark

Tabelle 12: Einflussfaktoren für das Wohlergehen des Patienten

Wie die Tabelle 12 aufzeigt, schätzen die Befragten vor allem das Verhalten von Partner und Familie, aber auch die eigene Einstellung und Verhalten als wesentliche Einflussfaktoren (jeweils 80 %, die dem hohe Bedeutung beimessen). Auch dem Können der Ärzte wird ein hoher Stellenwert eingeräumt (68 %), noch höher allerdings das Engagement der Ärzte (76 %). Der Einflussfaktor *Schicksal* mit 19 % spielt eine deutlich größere Rolle als der *Zufall* mit 6 %.

3.10.6 Unterschiede von Kauern und Nichtkauern bei medizinischen und psychosozialen Parametern

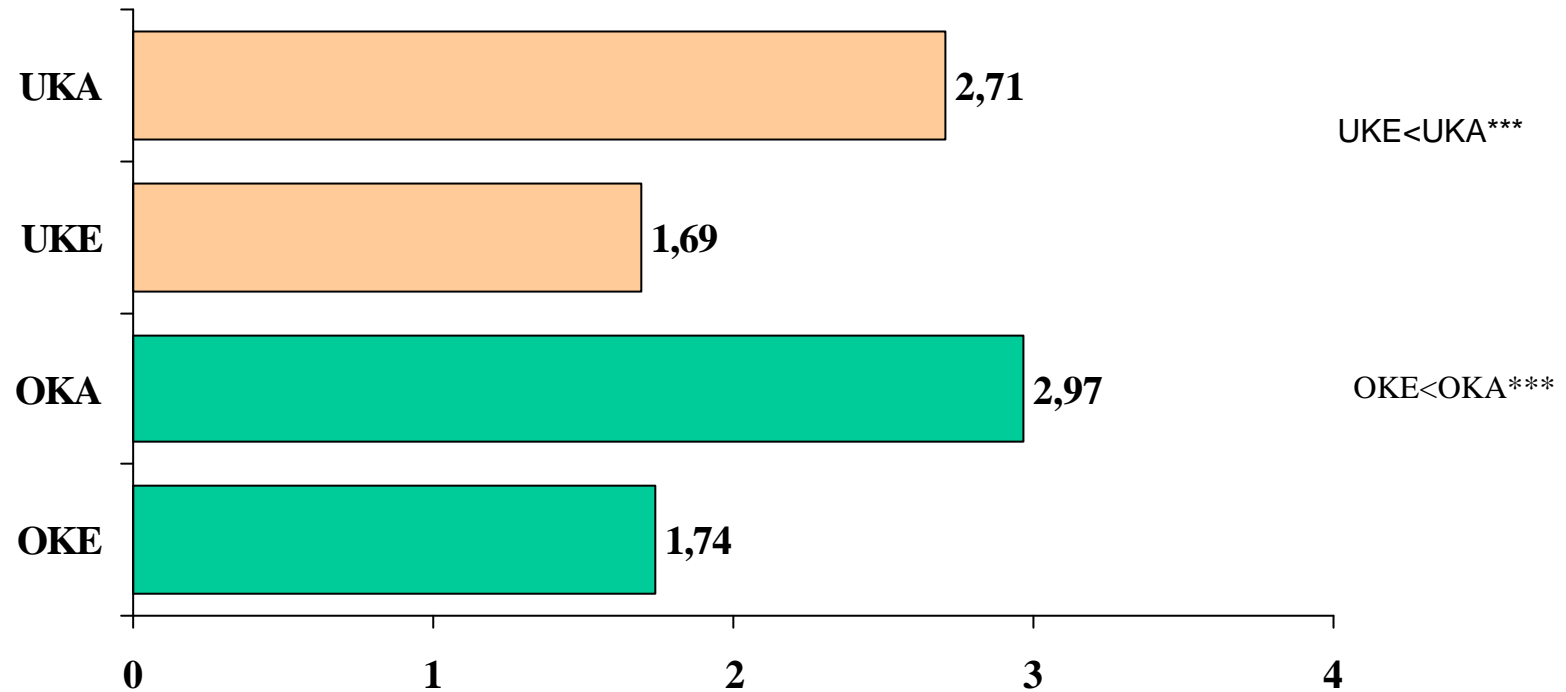
| Scores | Kauer | | Nichtkauer | | U-Testung | | |
|---|--------------|------|--------------|------|-----------|-----------------|------------------|
| | MW (n=58) | s | MW (n=63) | s | z | p (2-seitig) | signif. Diff. |
| ph-Wert am Anfang | 6,44 | 0,56 | 6,93 | ,057 | -4.17 | .001 | NK > K *** |
| ph-Wert nach 4 Wochen | 6,52 | 0,55 | 6,70 | 0,53 | -1.69 | .09 | n. s. |
| ph-Wert nach 8 Wochen | 6,52 | 0,54 | 6,71 | 0,65 | -1.75 | .08 | n. s. |
| Speichelfließrate vom Ruhespeichel am Anfang | 0,70 | 0,80 | 1,13 | 0,80 | -4.20 | .001 | NK > K *** |
| Speichelfließrate vom Ruhespeichel nach 4 Wo | 0,98 | 0,98 | 1,26 | 0,97 | -2.03 | .04 | NK > K * |
| Speichelfließrate vom Ruhespeichel nach 8 Wo | 1,28 | 1,12 | 1,40 | 0,06 | -.84 | .40 | n. s. |
| stimulierter Speichel am Anfang | 3,32 | 2,02 | 4,49 | 1,97 | -3.98 | .0001 | NK > K *** |
| stimulierter Speichel nach 4 Wochen | 4,48 | 4,45 | 4,48 | 1,88 | -1.99 | .06 | n. s. |
| stimulierter Speichel nach 8 Wochen | 4,42 | 2,18 | 4,84 | 2,18 | -1.62 | .10 | n. s. |
| Beschwerdeliste (24 Items) | 1,70 | 0,55 | 1,67 | 0,50 | -.27 | .78 | n. s. |
| BSI Angst (6 Items) | 1,39 | 0,40 | 1,51 | 0,61 | -.39 | .70 | n. s. |
| BSI Depression (6 Items) | 1,47 | 0,57 | 1,35 | 0,35 | -.68 | .50 | n. s. |
| BSI Somatisierung (7 Items) | 1,21 | 0,39 | 1,22 | 0,33 | -.44 | .66 | n. s. |
| Lebenszufriedenheit (14 Items) | 3,77 | 0,38 | 3,81 | 0,53 | -.90 | .37 | n. s. |
| Alter | 64,9 | 12,1 | 67,6 | 9,50 | -1.31 | .19 | n.s. |

Nichtparametrischer Test: Mann-Whitney U-Test,

- = $p < 0,5$, ** = $p > 0,01$, *** = $p > 0,001$, K = Kauer, NK = Nichtkauer

Tabelle 13: Unterschiede von Kauern und Nichtkauern

Unterschiede der Zufriedenheit: Sitz der Prothese bei Kauern am Anfang und Ende



MW: bezogen auf 5er Skala mit 1 = ideale Friktion bis = absolut insuffizient

UKA/ UKE =Sitz Unterkiefer am Anfang/ Ende

OKA/ OKE =Sitz Oberkiefer am Anfang/ Ende

SPSS 10.0, Prozedur: T-Test paired, * p = .05, ** p = .01, *** p = .001

Abb.: 3

Die grafische Darstellung (Abb.: 3) der Zufriedenheit mit dem Sitz des Zahnersatzes am Anfang und am Ende zeigt signifikante Unterschiede: Ist der Sitz der Prothesen am Anfang der Studie sowohl im UK als auch im OK grenzwertig akzeptabel, so kann man am Ende der Untersuchungen eine zufriedenstellende bis ideale Friktion erkennen.

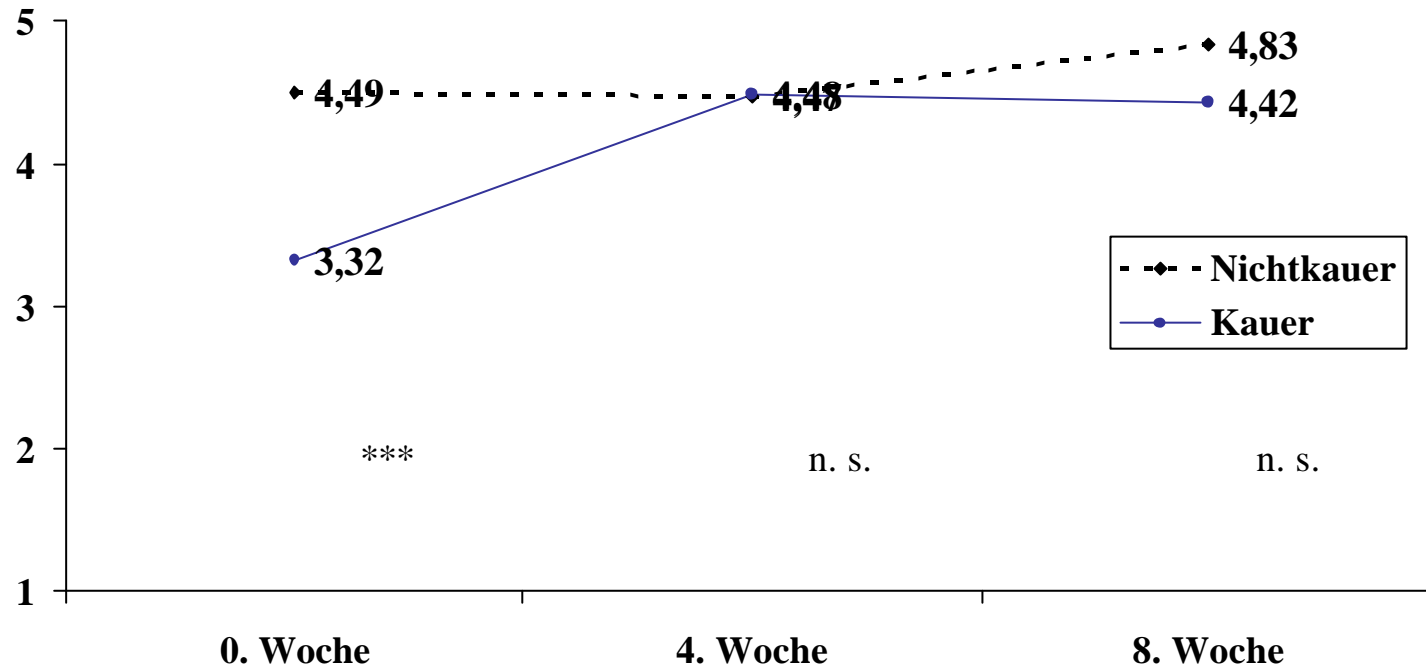
Im T – Test des stimulierten Speichels zwischen Kauern und Nichtkauern zeichnet sich ein signifikanter Unterschied der Speichelfliessraten am Anfang der Studie ab (siehe nachfolgend in Abb.: 4 mit Statistik).

Gleiches gilt für die Differenzwerte der Speichelfliessrate. Am Anfang der Studie wurden hochsignifikante Ausgangswerte zwischen Kauern und Nichtkauern festgestellt. Nach vier Wochen liegen die Differenzwerte im Bereich einer Tendenz, nach acht Wochen sind sie nicht mehr signifikant (Tabelle 14).

Das Ergebnis ist eindeutig: es gibt größere Differenzen bei den Kauern (in drei Fällen auch signifikant) d.h. es ist ein stärkerer Anstieg des Speichelflusses bei den Kauern zu verzeichnen (siehe nachfolgende Abb.: 5 mit Statistik).

Stimulierter Speichel zwischen Kauern und Nichtkauern

Stim. Speichel



(T-Test für abhängige Stichproben *** = $p < .001$)

Abb.: 4

Stimulierter Speichel Nichtkauer

| Speichelfluss am | Anzahl | Min | Max | Mittelwert | Standardabw. |
|---------------------|--------|-----|------|------------|--------------|
| | n | | | MW | s |
| Anfang | 63 | 1,1 | 10,0 | 4,49 | 1,97 |
| 4. Woche | 63 | 1,0 | 9,8 | 4,48 | 1,88 |
| 8. Woche | 63 | 0,6 | 12,0 | 4,83 | 2,18 |

Stimulierter Speichel Kauer

| Speichelfluss am | Anzahl | Min | Max | Mittelwert | Standardabw. |
|---------------------|--------|------|------|------------|--------------|
| | n | | | MW | s |
| Anfang | 58 | 0,90 | 10,9 | 3,32 | 2,02 |
| 4. Woche | 58 | 1,10 | 33,0 | 4,48 | 4,45 |
| 8. Woche | 58 | 1,30 | 12,4 | 4,42 | 2,18 |

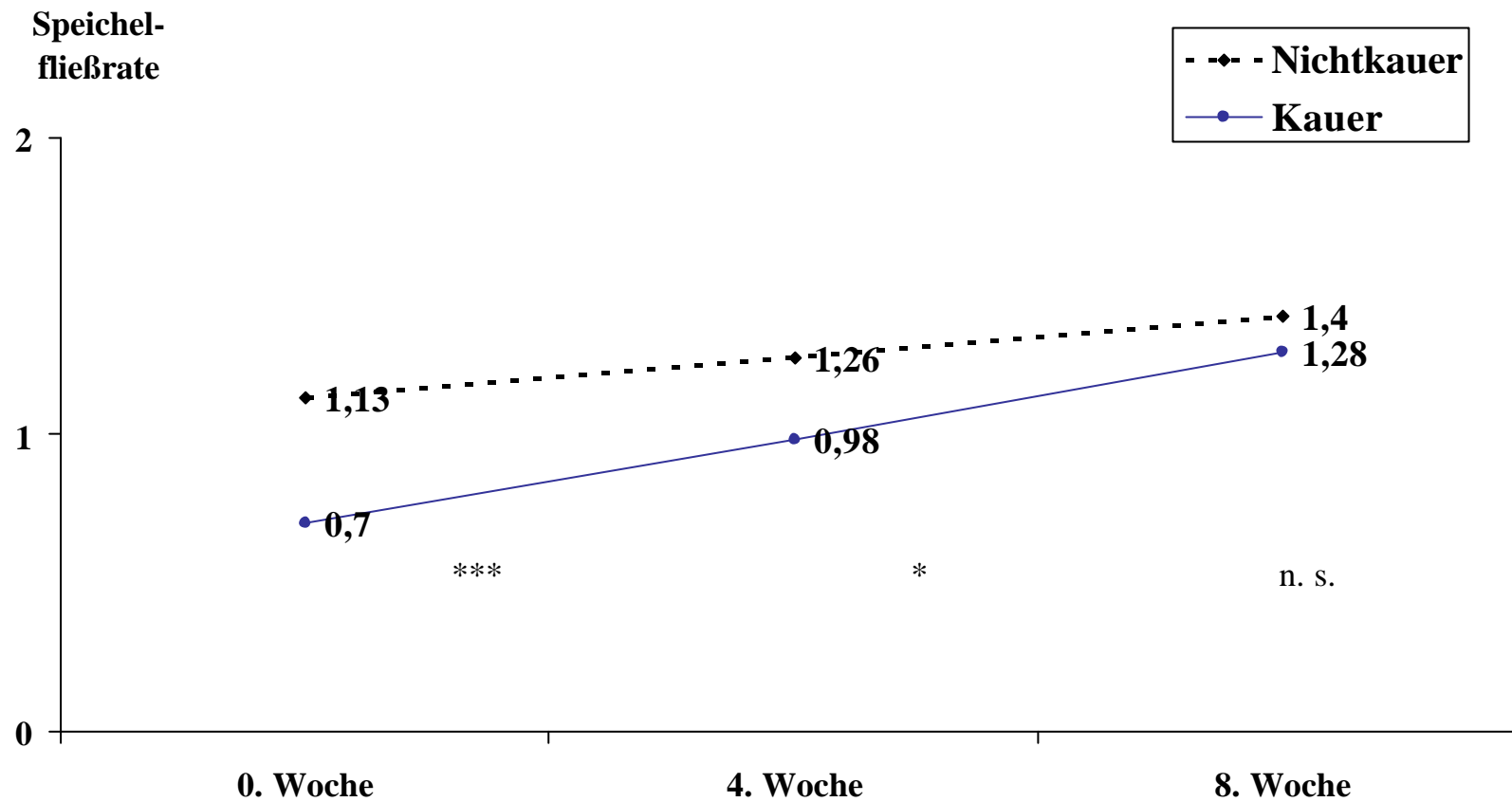
Deskriptive Statistik zu Abb.: 4

| Statistische Prüfung | | | | | | | | |
|----------------------------|-------------------|-----------|------|-----------------|------|------------------------------------|------|------------|
| Variable Differenzwerte | | Kauer (K) | | Nichtkauer (NK) | | Ergebnisse der 1-faktoriellen VA * | | |
| | | MW | s | MW | s | F-Wert | p | sign. Diff |
| Ruhespeichel | Differenz T4 – T0 | 0,33 | 0,32 | 0,16 | 0,78 | 2,29 | .133 | keine |
| | Differenz T8 – T0 | 0,66 | 0,53 | 0,30 | 0,94 | 6,58 | .012 | K > NK |
| Stim. Speichel | Differenz T4 – T0 | 1,16 | 3,97 | -0,01 | 0,86 | 5,21 | .024 | K > NK |
| | Differenz T8 – T0 | 1,10 | 0,73 | 0,34 | 1,63 | 9,95 | .002 | K > NK |

*Programm SPSS 10.0, Prozedur "Anova"

Tabelle 14 : Unterschiede zwischen Kauern und Nichtkauern in spontaner und stimulierter Fließrate (Differenzwerte)

Ruhespeichel zwischen Kauern und Nichtkauern



(T-Test für abhängige Stichproben * = $p < .05$, ** = $p < .01$, *** = $p < .001$)

Abb.:5

Ruhespeichel Kauer

| Speichelfluss am | Anzahl | Min | Max | Mittelwert | Standardabw. |
|---------------------|--------|------|------|------------|--------------|
| | n | | | MW | s |
| Anfang | 58 | 0,90 | 10,9 | 3,32 | 2,02 |
| 4. Woche | 58 | 1,10 | 33,0 | 4,48 | 4,45 |
| 8. Woche | 58 | 1,30 | 12,4 | 4,42 | 2,18 |

Ruhespeichel Nichtkauer

| Speichelfluss am | Anzahl | Min | Max | Mittelwert | Standardabw. |
|---------------------|--------|-----|------|------------|--------------|
| | n | | | MW | s |
| Anfang | 63 | 0,0 | 2,45 | 1,13 | 0,80 |
| 4. Woche | 63 | 0,2 | 2,50 | 1,26 | 0,97 |
| 8. Woche | 63 | 0,2 | 3,00 | 1,40 | 0,06 |

Deskriptive Statistik zu Abb.: 5

3.11. Statistische Analysen in Zusammenfassung

Die Ruhespeichelfließrate lag im gesamten Probandenkollektiv in allen 10 Sammelintervallen (0-20 min) signifikant niedriger als die Fließrate des stimulierten Speichels. Diese Aussage traf sowohl für die Anfangs- als auch für die Endmessung zu.

Für die Fließratenuntergruppen der Probanden mit Normsalivation, Hypo- salivation und Xerostomie wurden grundsätzlich die gleichen Beziehungen wie für die gesamte Kaugruppe bestätigt.

Die Ruhespeichelfließrate lag bei der Endmessung in der Kaugruppe und ihren Untergruppen signifikant höher als bei der Anfangsmessung. Für die Kontrollgruppe und für ihre Untergruppen konnte dagegen kein Anstieg in Vergleich zwischen Anfangs- und Endmessung nachgewiesen werden.

Die stimulierte Speichelfließrate der Endmessung lag bei der Kau- und bei der Kontrollgruppe in einigen Sammelintervallen höher als die Fließrate der Anfangsmessung.

Der pH-Wert des Ruhespeichels lag in der Kau- und Kontrollgruppe und in ihren Untergruppen signifikant niedriger als der pH-Wert des stimulierten Speichels.

Beim Vergleich der Probandengruppe mit Xerostomiebeschwerden zeigte sich, dass die Probanden mit Xerostomiebeschwerden in der Kau- und Kontrollgruppe sowohl in der Anfangs- als auch in der Endmessung überwiegend geringere Fließraten des Ruhe- und des stimulierten Speichels aufwiesen.

Bei den Probanden der Kaugruppe mit Xerostomiebeschwerden hatte sich die Häufigkeit der Beschwerdeanzahl in der Enduntersuchung verringert, wogegen sich das Beschwerdepil der Probanden der Kontrollgruppe nicht verändert hatte.

Der Status der Probanden mit klinisch diagnostizierter Mundtrockenheit hatte sich in der Endmessung bei der Kaugruppe verbessert (Verringerung der Anzahl der Probanden mit Mundtrockenheit).

Die Speichelfließrate sowohl des Ruhe – sowie des stimulierten Speichels der männlichen Probanden unterschied sich signifikant von der entsprechenden Speichelfließrate der weiblichen Probanden.

Besonders aussagekräftig ist die Veränderung innerhalb der Gruppen und Untergruppen:

Waren am Anfang der Untersuchung 10 Probanden der Kaugruppe mit Normsalivation registriert wurden, so sind es am Ende 29 Probanden. Die Gruppe der Hyposalivationszugehörigkeit ändert sich von Anfang 20 auf Ende 27 Probanden.

Noch beachtlicher ist das Ergebnis der Xerostomiker:

Sind es am Anfang noch 28 Probanden, werden am Ende der Untersuchung nur noch 2! zu registrieren sein. Eine prozentuale Verbesserung um 93 % .

| Gruppe Kauer | Gesamt | |
|-----------------|--------|------|
| | Anfang | Ende |
| Norm | 10 | 29 |
| Hypo | 20 | 27 |
| Xero | 28 | 2 |
| Summe | 58 | 58 |

Die Kaufähigkeit eines Totalprothesenträgers beträgt gegenüber einem Vollbezahnten nur ein Drittel.

Der Kauereffekt von Prothesen ist geringer als im natürlichen Gebiss, so dass man mehr Kaubewegungen und mehr Zeit zum Zerkleinern eines Bissens benötigt. Die Nahrung wird weniger zerbissen, als vielmehr zerquetscht. Dadurch ist die Nahrungsaufnahme der Totalprothesenträger mühsamer.

Die Einspeichelung der Nahrung im Mund ist zum Schlucken des Nahrungsbolus notwendig und gehört zur Vorverdauung. Sie trägt zur Erleichterung der eigentlichen Verdauungstätigkeit bei. Ausserdem regt

die aktive Kauaktivität wiederum den Speichelfluss an. Würde nicht mehr gekaut, käme der Speichelfluss zum Erliegen, was sich neben den nachteiligen Folgen für die Verdauung auch ungünstig auf den Halt der Prothesen auswirkt. Ausserdem ist bekannt, dass Nahrung, wird sie nur in breiiger Form verabreicht, den Genuss am Essen deutlich schmälert. Es kann besonders beim alten Menschen zu völliger Appetitlosigkeit führen.

Eine ideale Friktion des totalen Zahnersatzes hat enorme positive Folgen für das Wohlbefinden des Patienten. Er fühlt sich durch Stabilität sicher, ist in seiner Kau – und Sprechfunktion nicht behindert, so dass man von einer positiven psychischen „Inkorporation“ des Zahnersatzes reden kann.

4. Diskussion

4.1. Einfluss der mastikatorischen Stimulation auf die Fließrate

In der vorliegenden Studie lag der Wert des Ruhespeichels der Probanden der Kaugruppe mit Normsalivation in der Anfangsmessung bei $0,29 \pm 0,07$ ml/min und nach der 8-wöchigen Stimulationsphase bei $0,63 \pm 0,22$ ml/ min. Die Ruhespeichelfließrate der Probanden mit Normsalivation aus der Kontrollgruppe (RS-A = $0,32 \pm 0,07$; RS-E = $0,58 \pm 0,60$) veränderte sich statistisch nicht signifikant.

Der Wert des stimulierten Speichels der Probanden mit Normsalivation der Kaugruppe lag in der Anfangsmessung bei $3,71 \pm 1,43$ ml/min und in der Endmessung bei $4,84 \pm 1,43$ ml/min (Kontrollgruppe SS-A = $3,85 \pm 1,1$; SS-E = $4,11 \pm 1,37$).

Die Erhöhungen der Speichelflussmittelwerte des Ruhe- und des stimulierten Speichels bei Probanden mit Normsalivation waren bei keiner der Gruppen nach der Stimulationsphase statistisch signifikant.

Für die Kaugruppenprobanden mit reduziertem Speichelfluss (Probanden mit Xerostomie im Ruhespeichel) wurde in der vorliegenden Studie für die Anfangsmessung eine Ruhespeichelfließrate von $0,09 \pm 0,07$ ml/min (Kontrollgruppe = $0,11 \pm 0,07$) und für die Endmessung ein Wert von $0,36 \pm 0,12$ ml/min (Kontrollgruppe = $0,24 \pm 0,11$ ml/min) berechnet. Die Erhöhung der Ruhespeichelfließrate in der Kaugruppe nach der Stimulationsphase war statistisch signifikant. Für die Kontrollgruppe konnte keine signifikante Steigerung festgestellt werden.

Die Anfangsmessung des stimulierten Speichels ergab für die Kaugruppe $2,21 \pm 0,81$ ml/min (Kontrollgruppe = $2,88 \pm 1,34$) und in der Endmessung $3,24 \pm 1,13$ ml/min (Kontrollgruppe $3,25 \pm 1,57$ ml/min). Die Steigerung der stimulierten Speichelfließraten beider Probandengruppen fiel nicht signifikant aus.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie lassen vermuten, dass es bei einer regelmäßigen und verstärkten Mastikation zu einer funktionellen Adaptation im Sinne einer Steigerung der Synthese- und Sekretionsleistung der Speicheldrüsen kommt. Für diese biologische Anpassungsreaktion existieren grundsätzlich 3 mögliche Mechanismen:

- 1 Das Drüsenvolumen nimmt aufgrund einer parenchymatösen Hypertrophie und/oder Hyperplasie zu.
- 2 Die nervale Regulation der Drüse verändert sich im Sinne einer Verstärkung des neuralen „Basistonus“ für den Ruhespeichel und der Impulsintensität für den stimulierten Speichel mit nachfolgender funktioneller Anpassung im Sinne einer Verstärkung der Synthese- und Sekretionsleistung der Drüsenepithelzellen.
- 3 Die Kombination aus 1 und 2 ist am wahrscheinlichsten, da der strukturelle Zustand einer Drüsenepithelzelle (z.B. ein hypertropher Zustand) bzw. ihr jeweiliger Status im Zellzyklus (z.B. eine verstärkte Mitoserate mit folgender Gewebhyperplasie) direkt von ihrer neuralen Aktivierung oder Reizung abhängig ist.

In einer Reihe von tierexperimentellen Studien wurde der Effekt einer verstärkten bzw. einer verminderten Mastikation auf den Funktionszustand der Speicheldrüsen untersucht.

Johnson und Sreebny (1973) fütterten Ratten mit einer Testdiät, die durch einen reduzierten Nährstoffgehalt eine verstärkte Mastikation forcierte und die Ratten der Kontrollgruppe mit einer normal-kalorischen Standarddiät. Nach 6 Tagen erfolgten die Entnahme der Parotisdrüsen und die Messung des Trockengewichtes, des Amylasegehaltes sowie der Radioaktivität von vor der Entnahme injiziertem ^3H -Leuzin zur Quantifizierung der Syntheseleistung der Drüsenzellen. Die Ratten mit der Testdiät zeigten im Vergleich zur Kontrollgruppe eine Zunahme in allen 3 Parametern.

In einer späteren Studie von Johnson und Sreebny (1982) erhielten die Versuchsratten ebenfalls eine Testdiät mit verschieden stark reduziertem Nährstoffgehalt zur Forcierung einer verstärkten Mastikation und die Ratten der Kontrollgruppe eine Standarddiät mit normal-kalorischem Futter. An den nach 2 Wochen entnommenen Parotisdrüsen erfolgte die Messung des DNA-, RNA-, Amylase- und des Proteingehaltes sowie der Radioaktivität von vor der Entnahme injiziertem ^3H -leuzin zur Quantifizierung der Syntheseleistung. Unter der Testdiät korrelierte die Zunahme der Drüsenleistung mit dem Anteil des reduzierten Nährstoffgehaltes.

Johnson (1981) untersuchte Parotisdrüsen von Ratten mit einem identischen Versuchskonzept, wobei die Testdiät entweder grob gekörnt oder gemahlen angeboten wurde. Nach der Entnahme der Drüsen folgte die Messung des DNA-, RNA-, Amylase- und Proteingehaltes. Unter der groben gekörnten Testdiät waren alle Parameter im Vergleich zur Standarddiät erhöht, wogegen sich bei der gemahlenden Testdiät keine Veränderungen zeigten. Der Autor zog die Schlussfolgerung, dass die physikalische Konsistenz der Nahrung die Drüsengröße, also ihre Zellzahl und ihre sekretorische Aktivität reguliert.

Anderson und Smith (1981) untersuchten in gleicher Versuchsanordnung die Submandibularisdrüsen von Ratten, die eine Testdiät zur Forcierung der Mastikation und eine Standarddiät erhielten. Nach 14 Tagen wurden

der DNA- und RNA- Gehalt und das Gewicht gemessen sowie das Drüsengewebe histologisch ausgewertet. Unterschiede zwischen den Versuchstieren und Kontrolltieren waren weder für die biochemischen Parameter noch für die Azinuszellstruktur nachweisbar. Die Autoren vermuteten, dass eine verstärkte Mastikation die Glandula submandibularis nicht beeinflusst.

Schneyer und Hall (1976) fütterten Ratten eine Testdiät mit reduziertem Nährstoffgehalt zur Forcierung der Mastikation und durchtrennten bei den Versuchstieren die sympathischen oder parasympathischen Afferenzen zur Parotis. An den nach 14 Tagen entnommenen Parotisdrüsen wurden Messungen des DNA-, des RNA-Gehaltes und des Gewichtes sowie eine histologische Bestimmung des Mitoseindex durchgeführt. Die Autoren konnten zeigen, dass die durch eine verstärkte Mastikation ausgelöste Aktivitätssteigerung (z.B. die Mitoseaktivität) nach Parasympathikotomie nicht nachweisbar war und nach Sympathikotomie deutlich geringer ausgeprägt war als bei Kontrolltieren.

Bei Ratten mit flüssiger Nahrung oder Nahrungskarenz und dadurch bedingter verringerter Mastikation konnte bereits nach 4-6 Tagen eine Atrophie der Speicheldrüsen nachgewiesen werden (Johnson und Sreebny, 1971).

In einer weiterführenden Studie konnten Sreebny et al. (1971) zeigen, dass diese Atrophie bei anschließender Normalfütterung reversibel war.

Auch Hall und Schneyer (1964) berichteten, dass unter flüssiger Ernährung bei verminderter Mastikation über 6 Tage die Rattenparotisdrüsen ihr Gewicht, den Amylasegehalt und die Syntheserate reduzieren.

Neben den zitierten tierexperimentellen Untersuchungen sind auch einige klinische Studien zum Einfluss der Mastikation auf die Speichelsekretion durchgeführt worden.

Menard et al. (1985) konnten zeigen, dass eine verringerte Mastikation bei weicher Nahrung oder bei flüssiger Diät sowie bei ausgedehnten parodontalen Erkrankungen, bei zerstörtem Gebiss oder Zahnverlust ohne prothetische Versorgung und bei posttraumatischen bzw. postoperativer,

intermaxillärer Fixierung beim Menschen zu einer Atrophie der Speicheldrüsen mit Verringerung der Sekretionsleistung führt.

Nach dem Studienaufbau von Johansson und Ericson (1989) erhielten 11 gesunde Frauen alternierend eine Normaldiät vom 1.-4.Tag, eine feste 900 kcal Diät vom 5.-12.Tag, eine Normaldiät vom 13.-19.Tag, eine 900 kcal Flüssigdiät vom 20.-27.Tag und eine Normaldiät vom 28.-31.Tag. Während der 8-tägigen 900 kcal-Flüssigdiät konnte eine kontinuierliche Abnahme der Gesamtruhespeichelfließrate und der Gesamtließrate des stimulierten Speichels mit einer Wiederherstellung der Normalwerte bei der abschließenden Normaldiät festgestellt werden. Die Autoren vermuteten, dass der Rückgang der Fließraten mit der schnellen Gewichtsreduktion durch Wasserverlust in der Niedrigkalorienphase zusammenhängt.

In einer Studie von Hall et al. (1967) reduzierte sich die Fließrate des stimulierten Speichels der Parotis bei 8 Probanden, die eine Woche lang eine Flüssigdiät zu sich genommen hatten, um 34%, während die Fließrate der Gl. submandibularis unverändert blieb.

De Muniz et al. (1983) fanden bei 66 Kindern eine signifikante Zunahme der stimulierten Speichelfließrate der Parotis von 1,0 ml/min auf 1,5 ml/min nach einer 45-tägigen Diät mit härteren Nahrungsingredienzen im Vergleich zur habituellen Nahrung und postulierten, dass die Härte der Nahrung entscheidend für eine Aktivitätssteigerung der Parotisdrüse ist.

In einer Reihe von weiteren Studien wurde auch der Einfluss von Kaugummi als mastikatorisches Stimulans auf die Speichelsekretionsrate und die Speichelzusammensetzung untersucht.

Während einer 4-wöchigen Untersuchung von Buhmann et al. (1991) kauten 20 gesunde Probanden 2-mal täglich nach den Hauptmahlzeiten jeweils für 30 Minuten ein zuckerfreies Kaudragee. Im Vergleich zur Anfangsuntersuchung konnte beim Endbefund eine signifikante Steigerung der stimulierten Speichelsekretionsrate und eine Zunahme der Speichelpufferkapazität nachgewiesen werden, die die Autoren auf eine gesteigerte reflektorisch-nervale Aktivierung der Speicheldrüsen zurückführten.

Jenkins und Edgar (1989) führten eine Studie mit gesunden Studenten an 2 getrennten Orten durch. In der Newcastle-Studie wurden bei 73 Studenten in einem mittleren Alter von 19 Jahren der Gesamtruhespeichel und der stimulierte Gesamtspeichel in einer Anfangsmessung bestimmt. Weitere 3 Speichelmessungen wurden im Abstand von 2 Wochen durchgeführt, bevor die Versuchsgruppe für weitere 8 Wochen 4 mal täglich einen zuckerfreien Kaugummi kauen und harte Nahrung zu sich nehmen sollte, wogegen die Kontrollgruppe ohne Kaugummi weiche Nahrung konsumieren sollte. Während der Versuchszeit wurden die 2-wöchigen Speichelmessungen fortgeführt und nach einem weiteren 8-wöchigen Zeitraum mit einer Endmessung abgeschlossen. In der Toronto-Studie wurden bei 42 Studenten 7 wöchentliche Speichelmessungen (3 Vormessungen, 4 Messungen während der Kau- bzw. Kontrollperiode) ohne Endmessung durchgeführt. In der Newcastle-Studie stieg die Ruhespeichelfließrate während der Kauperiode bis zur 2. Messung signifikant an und fiel dann während der folgenden beiden Messungen wieder ab, wobei die Werte der Kaugruppe immer über der Kontrollgruppe lagen. Bei der Endmessung waren die Ruhespeichelfließraten der Kaugruppe immer noch signifikant höher als die entsprechenden Kontrollwerte waren. Die Fließraten des stimulierten Speichels änderten sich dagegen nicht signifikant. In der Torontostudie änderte sich weder die Ruhespeichelfließrate noch die Fließrate des stimulierten Speichels. Die Autoren führen die Erhöhung der Ruhespeichelsekretion auf eine verstärkte neuronale Drüsenaktivität zurück und halten eine mögliche Hypertrophie der Drüse für unwahrscheinlich. Sie vermuteten weiterhin, dass der mastikatorische Reiz des Kaugummis eine zu geringe Stimulation darstellt, um einen messbaren Effekt auf die stimulierte Fließrate zu haben. Den Misserfolg der Toronto-Studie erklärten die Autoren mit der fehlenden Bereitschaft der dort teilnehmenden Probanden den Kaugummigebrauch mit zusätzlicher harter Nahrung zu ergänzen.

Mäkinen et al. (1996) sammelten den Speichel von 10-jährigen gesunden Schülern, die über einen 40-monatigen Untersuchungszeitraum in 3 Gruppen eingeteilt wurden. Je eine Gruppe kaute 3-5-mal täglich Xylitol,

sorbitol- und zuckerhaltiges Kaugummi. Die Ruhespeichelfließraten stiegen in allen Gruppen von der Anfangsmessung ($1,1 \pm 0,4$ ml/min) zur Endmessung ($1,5 \pm 0,7$ ml/min) signifikant an. Die Autoren interpretierten den Anstieg der Fließrate nicht als Reaktion auf den Mastikationsreiz sondern als Ausdruck eines physiologischen Alterungsprozesses in der Spanne zwischen 10.2 Jahren und 13.5 Jahren.

In einer rezenten Studie von Fure et al. (1998) konnte bei 30 gesunden, normalsalivierenden Freiwilligen im Vergleich zur Kontrollgruppe ein leichter, aber signifikanter Anstieg der stimulierten Speichelfließrate nach einer 3-monatigen Kauperiode mit 5 mal täglichem Gebrauch eines zuckerfreien, harnstoff-haltigen Kaugummis bestätigt werden.

Im Gegensatz dazu konnte eine größere Anzahl andere Autoren keinen statistisch gesicherten Zusammenhang zwischen verstärkter Kaugummi - mastikation und einer Fließratenerhöhung im Ruhespeichel und/oder im stimulierten Speichel verifizieren.

Rekola (1989) untersuchte die Wirkung von Xylitkaugummi auf den stimulierten Gesamtspeichel und die Zahnplaque bei 20 kariesaktiven Personen und konnte nach einer 4-wöchigen Kauperiode mit 5 mal täglichem Kaugummigebrauch keine Erhöhung der Speichelsekretionsrate nachweisen. Eine Interpretation ihrer Ergebnisse wurde von den Autoren nicht geliefert.

In einer Studie von Aguirre-Zero et al. (1993) wurden 10 gesunde Probanden mit Speichelsekretionswerten im Normbereich in 3 Gruppen unterteilt und sollten für einen Zeitraum von 14 Tagen jeweils 5 mal täglich für 10 Minuten entweder einen xylitol-haltigen-, einen saccharose-haltigen- oder einen sorbitol-haltigen Kaugummi kauen. Im Vergleich zur Kontrollgruppe zeigten die Werte aller 3 Kaugruppen keine signifikante Veränderung des Ruhe- und des stimulierten Speichels im Vergleich zwischen Anfangs- und Endmessung. Die Autoren interpretierten den ausbleibenden Effekt der mastikatorischen Stimulation mit einem möglicherweise zu kurz gewählten Zeitraum von nur 14 Tagen. Sie vermuteten außerdem, dass eine Steigerung der Drüsensekretion in einem Probandenkollektiv mit Normsalivation nicht erreichbar ist. Mit den

Daten der vorliegenden Studie kann diese Vermutung allerdings widerlegt werden, da die Kaugruppenprobanden mit Normsalivation nach der 8-wöchigen Stimulationsphase eine statistisch signifikante Erhöhung der Speichelfließraten zeigten.

Söderling et al. (1997) untersuchten 37 gesunde Zahnmedizinstudenten zwischen 23 und 25 Jahren, die vor der Studie mindestens ein Jahr xylitolhaltige Nahrungsmittel konsumiert hatten. Vor der 1. Untersuchung wurde eine einmonatige Karenz xylitolhaltiger Produkte verordnet. Dieser Karenzphase folgte eine 14-tägige Testperiode, in der die Probanden 3-5-mal täglich einen xylitolhaltigen-, einen xylitol-sorbitolhaltigen- oder einen ungesüßten Kaugummi kauten. Die Messungen der Fließraten des Ruhe- und des stimulierten Speichels ergaben im Vergleich zwischen der Anfangs- und der Endmessung keine signifikanten Unterschiede. Auch diese Autoren suchten in dem kurz gewählten Versuchszeitraum von nur 14 Tagen die Erklärung für die ausbleibende Erhöhung der Speichelfließrate.

Mäkinen et al. (1989) ließen 324 Kinder im Alter von 11-14 Jahre 36 Monate 3 Kaugummis pro Tag kauen. Im Abstand von jeweils einem Jahr wurden die stimulierten Gesamtspeichelfließraten gemessen und mit einer Kontrollgruppe verglichen, wobei keine signifikante Veränderung der Fließraten nachgewiesen werden konnte. Die Autoren vermuteten, dass eine langfristige, reaktive Sekretionssteigerung des stimulierten Speichelflusses durch mastikatorische Reize bei noch wachsenden Speicheldrüsen von Kindern nicht auslösbar ist.

Wennerholm und Emilson (1989) konnten weder bei 27 normsalivierenden Probanden nach 3-monatigem, 5 mal täglichem Gebrauch eines sorbitolhaltigen Nikotinkaugummis noch bei 14 normsalivierenden Probanden nach entsprechendem Gebrauch eines xylitolhaltigen Kaugummis eine signifikante Steigerung der stimulierten Speichelfließrate im Vergleich zwischen Anfangs- und Endmessung nachweisen.

In einer späteren Studie sammelten Wennerholm et al. (1994) den Gesamtruhespeichel und den stimulierten Gesamtspeichel von 20 gesunden Probanden im Alter von 25,5 Jahren in einer Anfangs- und einer

Endmessung nach einer 25-tägigen Versuchsperiode, während der ein xylitol-haltiges oder ein sorbitol-haltiges Kaugummi mit 2 verschiedenen Süßstoffkonzentrationen 12 mal täglich für 5 Minuten gekaut wurde. Bei keinem der 4 verwendeten Kaugummitypen konnte ein signifikanter Anstieg der Fließrate nachgewiesen werden. Die Autoren erklärten den ausbleibenden Effekt mit den zu kurz gewählten Kauphasen von nur 5 Minuten.

Dodds et al. (1991) untersuchten bei 11 gesunden Probanden zwischen 18 und 25 Jahren ohne Kariesaktivität und ohne parodontale Erkrankungen den Einfluss einer verstärkten Mastikation auf den Plaquemetabolismus und die Speichelfließraten. Dazu kauten die Probanden über einen Zeitraum von 14 Tagen für 10 Minuten in jeder neuen Stunde einen zuckerfreien Kaugummi. In einer Anfangs- und einer Endmessung wurde die Fließrate des Ruhespeichels und des durch 2%-ige Zitronensäure stimulierten Parotisspeichels bestimmt. Die Messergebnisse zeigten eine signifikante Zunahme der Fließrate des stimulierten Parotisspeichels, wogegen die Fließrate des Ruhespeichels nicht signifikant beeinflusst wurde. Die Autoren argumentierten, dass der Stichprobenumfang von nur 11 Probanden zu gering war, um eine statistisch nachweisbare Erhöhung der Ruhespeichelsekretionsrate zu erzielen, wobei sie die Zunahme zur Parotisfließrate nicht interpretieren.

Neben Untersuchungen an gesunden Probanden mit Normsalivation sind auch Studien zur prolongierten Kaugummistimulation an Probanden mit einer reduzierten Fließrate veröffentlicht worden. Unverständlicherweise beschränken sich diese Untersuchungen z. Zt. auf nur 3 verfügbare Artikel, obwohl gerade Personen mit reduzierter Fließrate ein aus therapeutischer Sicht ideales Untersuchungskollektiv repräsentieren. Andererseits ist natürlich die Rekrutierung z.B. von Probanden mit manifester Xerostomie im Ruhespeichel und im stimulierten Speichel ausgesprochen schwierig.

Risheim und Arneberg (1993) untersuchten die Speichelfließraten von 18 Rheumatikern im Alter von $57,5 \pm 8,6$ Jahren mit objektiven Xerostomiewerten (Gesamtruhespeichel $< 0,1$ ml/min, stimulierter

Gesamtspeichel < 1 ml/min) und Mundtrockenheitsbeschwerden. Sie verglichen den Einfluss von Xylitolkaugummi, die vom 1.-4. Tag 2x täglich und vom 5.-14. Tag 5x täglich für je 30 Minuten gekaut wurden mit 4-8x täglich für 6-10 Minuten gelutschten xylitol-gesüßte Lutschpastillen. Die in einer Anfangs-, Zwischen- und Endmessung gewonnenen Werte des Gesamtruhe- und stimulierten Gesamtspeichels zeigten keine signifikante Veränderung der stimulierten Speichelfließraten innerhalb der 2-wöchigen Versuchszeit. Eine leichte Erhöhung der Gesamtruhespeichelfließrate war ebenfalls nicht signifikant. Die Autoren brachten die ausbleibende Sekretionssteigerung mit der vermutlich zu kurz gewählten 2-wöchigen Stimulationsperiode in Zusammenhang.

Aagaard et al. (1992) untersuchten bei 43 Probanden (23-83 Jahre) mit subjektiven Xerostomiebeschwerden, von denen 28 Probanden (65%) die Kriterien einer objektiven Xerostomie (Gesamtruhespeichel < 0,1 ml/min; stimulierter Gesamtspeichel < 0,7 ml/min) erfüllten, den Einfluss von 2 geschmacksstoffhaltigen Kaugummiarten im Vergleich zu einem geschmacklosen Kaugummi auf die Speichelfließrate. Nach einer 14-tägigen Kauperiode bei ad-libitum Gebrauch und zufälliger Verteilung aller 3 Produkte konnte für keine Kaugummiart eine signifikante Erhöhung der Ruhespeichelfließrate oder der stimulierten Speichelfließrate im Vergleich zur Anfangsmessung nachgewiesen werden, wobei innerhalb der Probandenstichprobe sowohl eine Erhöhung als auch eine Verringerung der Fließraten festgestellt wurde. Eine Interpretation dieser Resultate wird von den Autoren nicht geliefert.

Simons et al. (1997) untersuchten die Beeinflussung der Speichelfließrate bei 53 Probanden (79.49 ± 7.7 Jahre) mit medikamenten-assoziierten, objektiver Xerostomie und Mundtrockenheitsbeschwerden. Nach Abgabe von 2 in einem 14-tägigen Abstand entnommenen stimulierten Speichelproben kaute die Testgruppe weitere 14 Tage lang 2x täglich nach den Mahlzeiten für 10 Minuten ein xylitol-chlorhexidinhaltiges Kaugummi und die Vergleichs-Gruppe ein xylitolhaltiges Kaugummi. Ohne ihre Ergebnisse zu diskutieren konnten die Autoren bei beiden

Kaugummiarten keinen signifikanten Unterschied zwischen den Fließraten der 3 stimulierten Speichelproben nachweisen.

Die voneinander abweichenden und überwiegend negativen Ergebnisse der oben zitierten Studien implizieren, dass eine gesicherte Steigerung der Speichelfließrate durch mastikatorische Stimulation nur bedingt zu erzielen ist. Sicherlich sind dabei die zeitlichen Parameter (Frequenz und Gesamtdauer der Stimulation) die determinierenden Faktoren.

Eine durch funktionelle Anpassung des Drüsenparenchyms erzielte Steigerung der Sekretionsrate kann mit einer Arbeitshypertrophie der Skelettmuskulatur verglichen werden. Der erhöhte Aktivitätszustand ist demnach sicherlich nicht dauerhaft und ist bei Einstellung des mastikatorischen Reizes reversibel. Über die zeitliche Dynamik einer solchen Rückbildung konnten in der relevanten Fachliteratur – abgesehen von der oben zitierten Studie von Jenkins und Edgar (1989) - keine Angaben gefunden werden. Weiterhin fehlen Studien zur Abklärung der Frage, ob durch prolongierte Mastikation in noch längeren Stimulationszeiträumen eine weitere Steigerung der Fließrate (bis zu einem möglichen Sättigungsbereich) erreicht werden kann. Ebenso fehlen Studien, die den Minimalzeitraum für eine nachweisbare Steigerung der Fließraten definieren, wobei eine Stimulationsphase von 1-2 Wochen für eine signifikante Sekretionssteigerung sicherlich zu kurz ist. Wie die vorliegende Studie belegt, ist die Steigerung der Ruhespeichelfließraten bei Probanden mit vermindertem Speichelfluss durch Stimulation sehr gut möglich, wobei der Mindestzeitraum der Stimulationsphase 8 Wochen jedoch nicht unterschreiten sollte, um signifikante Ergebnisse zu erzielen. Der Zeitraum von 20 Minuten pro Kauphase sollte nicht wesentlich überschritten werden, da sich zum Ende der Kauzeit die Speichelfließraten dem Niveau der Ruhespeichelfließrate annähern, weil die durch die Mastikation bedingte Stimulanzstärke durch Konsistenzveränderung des Kaukörpers mit fortschreitender Kauzeit stetig abnimmt. Um die Stimulanzstärke auf gleichmäßig hohem Niveau zu halten, empfiehlt es sich den

Kaugummi öfter zu wechseln. Nachteilig für den ungeübten Probanden könnte das Auftreten von Muskelschmerzen sein.

11 der 16 Probanden der Kaugruppe (dabei alle 6 mit Xerostomiebeschwerden) berichteten übereinstimmend, dass bei einer wesentlichen Überschreitung der Kauphase von 20 Minuten während des 8 wöchigen Versuchszeitraumes die anfängliche Beschwerdeerleichterung nicht mehr empfunden wurde. Dagegen zeigte sich bei Einhaltung oder leichter Unterschreitung der 20-minütigen Kauzeit eine temporär länger anhaltende Beschwerdeabsenkung.

4.2. Fehlermöglichkeiten durch Versuchsleiter und Versuchsteilnehmer

In der wissenschaftlichen Fachliteratur finden sich verschiedene Fehlermöglichkeiten im Sinne von Versuchsleitereffekten und psychologischen Einflüssen bei experimentellen Untersuchungen beschrieben. Ein besonders häufiger Verzerrungseffekt ist der erstmals von Rosenthal (1966) umfassend diskutierte Effekt der Versuchsleitererwartung. Er bezieht sich auf die Tatsache, dass nicht ein experimentelles Treatment als solches, sondern vielmehr die Erwartung des Versuchsleiters das Zustandekommen der Daten beeinflussen kann. Die Prozesse, durch die die Effekte der Versuchsleitererwartung vermittelt werden, sind komplex und verlaufen im Allgemeinen unter Beteiligung nonverbaler Kommunikation. Das heißt der Versuchsleiter überträgt seine Erwartungshaltung nonverbal auf die Probanden. Eine Strategie zur Reduzierung solch eines Artefakts besteht darin, die Versuchsleiter hinsichtlich der zu prüfenden Hypothese "Blind" zu lassen. Andere Möglichkeiten sind die Minimierung der Versuchsleiter-Probanden-Interaktion oder eine weitestgehende Standardisierung der experimentellen Abläufe. In jedem Fall ist das Ziel, die Möglichkeit zu vermindern, dass der Versuchsleiter seine Erwartungen kommuniziert.

Auch die Gestaltung der Untersuchungslokalität, deren Beleuchtung, Klimatisierung etc., schließlich auch die Tageszeit einer Erhebung können einen ebenfalls nicht zu unterschätzenden Einfluss auf die Erhebung der

Daten am Probanden ausüben. Dies gilt im vorliegenden Kontext umso mehr, als bekannt ist, dass das Salivationsgeschehen einer externen, zirkadianen sowie neuralpsychologischen Steuerung unterliegt. Im Übrigen kann sogar die Art der Einbestellung zu einem Untersuchungstermin bei besonders empfindsamen Probanden bereits außerexperimentelle Effekte hervorrufen (Wottawa 1980).

Eine weitere Fehlermöglichkeit stellt die soziale Erwünschtheit dar. Sie beschreibt das Phänomen, dass Probanden in der Regel gerne in günstigem Licht gesehen werden möchten (Manstead und Semin 1992) und daher geneigt sein können, ihr Verhalten den Wunschvorstellungen und Erwartungen des Versuchsleiters anzupassen. Eng mit diesem Phänomen verknüpft sind die sogenannten 'demand characteristics'. Hierunter versteht man Hinweisreize in der Untersuchungssituation, die einem Probanden die Art der Hypothese des Versuchsleiters mitteilen können. Personen, die wissen, dass sie untersucht werden, sind oft neugierig, wofür der Versuchsleiter sich interessiert und welche Reaktionen er erwartet. Sie zeigen dann möglicherweise die erwarteten Reaktionen, um dem Versuchsleiter zu gefallen. Wenn Verhalten zum Ziel hat, den Hypothesen des Versuchsleiters zu entsprechen, wird es als Reaktion auf Demand Characteristics des Experiments bezeichnet (Manstead und Semin 1992).

Schließlich sei noch auf zwei grundsätzliche Einflussmöglichkeiten bei empirischen Datenerhebungen an Probanden hingewiesen: Der sogenannte 'Hawthorne-Effekt' (Manstead und Semin 1992) - ein allgemeiner Artefaktüberbau der sich darauf bezieht, dass bei jeglicher reaktiver Erfassung allein das Bewusstsein der Probanden, unter einer Beobachtung zu stehen, deren Verhalten oder Reaktionen beeinflussen kann. Diese Beeinflussung kann sich sowohl auf die Steigerung vermeintlich erwünschten Verhaltens (s.o.), prinzipiell aber auch auf Reaktanz, also eine Verweigerungshaltung, erstrecken.

Auch der sogenannte 'Halo-Effekt' lässt sich vereinfacht folgendermaßen beschreiben: Die Tendenz, anzunehmen, dass eine Person, die ein positives Merkmal hat, auch noch andere Positive haben muss. Auf diese

Art kann eine Person, die als intelligent gesehen wird, auch so vertrauenswürdig gesehen werden. Die Heiligenscheinwirkung kann sich auch zum Produkt dieser Person erstrecken. Obwohl im Allgemeinen bei einem positiven Sinn verwendet, kann Heiligenscheinwirkung auch negativ genutzt werden (Raven und Rubin 1983).

Im spezifisch experimentellen Kontext könnte der Haloeffekt als Variante eines 'impression managements' beinhalten, dass ein besonders positiver Ersteindruck des Versuchsleiters zu einer nachfolgenden Erhöhung der Mitwirkungsbereitschaft und Akzeptanz für die Untersuchung bei den Probanden führt.

Die vorgenannten Beispiele belegen, wie leicht unter bestimmten Umständen durch soziale Interaktionsprozesse und durch einen mehr oder minder bewussten Bezug die Erhebung gültiger Daten an Probanden verzerrt werden kann. Selbstverständlich ist solch ein Verzerrungspotential bei der Erhebung subjektiver Daten wie z.B. Fragebogen - antworten, Selbsteinschätzungen o.ä. im Regelfall höher anzusetzen als etwa bei der Erhebung objektiven Datenmaterials wie medizinische Indizes, Salivationsvolumina, Laborparameter o.ä..

Im vorliegenden Falle dürfte durch die Wahl und Gestaltung der Untersuchungsräumlichkeit sowie des Erhebungszeitpunktes (s. auch Kap. 2.5), ferner durch den normierten Ablauf der Datenerhebung eine Verzerrung infolge von Umgebungseinflüssen keine wesentliche Rolle gespielt haben. Eine nennenswerte Dominanz des eigentlichen Versuchs - leitereffektes erscheint durch das standardisierte Erhebungsverfahren und die Unmissverständlichkeit des Datenmaterials (eindeutig quantifizierbare, kodierbare Daten ohne etwaigen 'Interpretationsspielraum') ebenfalls unwahrscheinlich.

Gleichwohl kann nicht völlig ausgeschlossen werden, dass sich Phänomene im Sinne sozialer Erwünschtheit auf die empirische Kon - stellation ausgewirkt haben. So könnte die Tatsache, dass sich auch bei der Kontrollgruppe Oralindizes trotz fehlender Kaustimulans von der Anfangs-zur Endmessung verbesserten, dahingehend gedeutet werden, dass diese Probanden im Zwischenzeitraum ihre Oralhygiene intensi -

vierten, um bei der Enduntersuchung einen guten Eindruck zu machen. Möglicherweise wurde solch eine Tendenz durch positive soziale Interaktion oder eine besondere, hiermit unumwunden eingeräumte soziale Fähigkeit der Untersucherin bei der Anfangsmessung im Sinne des zuvor beschriebenen Haloeffektes noch verstärkt. Hinsichtlich des unmittelbaren, im jeweiligen Untersuchungstermin induzierten Salivationsgeschehens (RS:SS-Intervalle) sollte diese möglicherweise stattgefundenene psychologische Einflussnahme mithin keine Rolle gespielt haben. Die extrem salivationsfördernde Effizienz des verwendeten Kaupräparates steht insofern außer Frage.

4.3. Einfluss verschiedener Stimulationsmittel auf die Fließrate

In der relevanten Literatur sind bisher eine Vielzahl verschiedener Stimulationsmittel zur Gewinnung von stimuliertem Speichel verwendet worden. Die häufigsten mastikatorischen Stimulationsmittel sind Kaugummi und Paraffinwachs, wogegen Kautschuk und Gummiharze seltener verwendet wurden. Zu den häufig eingesetzten gustatorisch-olfaktorischen Mitteln gehören Lutschpastillen mit Geschmackstoffzusätzen und Zitronensäurelösungen. Seltener wurden z.B. salzige oder bittere Gewürzstoffe untersucht. Ergebnisse zu rein olfaktorischen Stimulationen sind bisher nicht veröffentlicht worden.

Beim Reflex der mastikatorischen Speichelflußstimulation liefern die Verbindungen von den Mechanorezeptoren in der oralen Mukosa und dem Desmodont zum Speichelzentrum den afferenten Schenkel (Hector und Linden, 1987), wobei Kiefergelenkbewegungen und lokal anästhesierte Parodontalrezeptoren keinen adäquaten Reiz darstellen (Kerr, 1981). Der efferente Schenkel bringt die Reflexantwort vom Speichelzentrum zu den Drüsenzellen. Bei einer gustatorisch-olfaktorischen Stimulation verbindet der afferente Schenkel die Geschmacksknospen bzw. Riechzellen mit dem Speichelzentrum.

In der vorliegenden Studie lag der Anfangswert der stimulierten Speichelfließrate bei den Kaugruppenprobanden mit Normsalivation im

Ruhespeichel nach den ersten beiden Minuten bei $3,71 \pm 1,43$ ml/min und damit um 1179 % höher als die Fließrate des Ruhespeichels ($0,29 \pm 0,07$ ml/min). Die stimulierte Speichelfließrate der Kontrollgruppenprobanden mit Normsalivation lag bei $3,85 \pm 1,11$ ml/min und war um 1103 % höher als die Ruhespeichelfließrate ($0,32 \pm 0,07$ ml/min). Mit fortschreitender Stimulationsdauer fiel die Fließrate des stimulierten Speichels bis zu einer Plateauphase ab und lag nach 20 Minuten bei einem Wert von $1,48 \pm 0,54$ ml/min für die Probanden der Kaugruppe (Kontrollgruppe $1,80 \pm 0,74$ ml/min) und somit immer noch um 410 % (Kontrollgruppe 462 %) höher als die Ruhespeichelfließrate.

Noch deutlicher fielen die Messwerte bei den Probanden mit Xerostomie aus.

Hier betrug die Steigerung gegenüber dem Ruhespeichel ($0,09 \pm 0,07$ ml/min) sogar 2355 % ($2,21 \pm 0,81$ ml/min) bei der Kaugruppe und 2518 % bei der Kontrollgruppe (RS = $0,11 \pm 0,07$ ml/min; SS = $2,88 \pm 1,34$ ml/min). Nach 20 Minuten lag der stimulierte Speichel der Kaugruppe noch 788 % ($0,80 \pm 0,44$ ml/min) über dem Ruhespeichelwert. In der Kontrollgruppe wurden $1,09 \pm 0,57$ ml/min errechnet und damit 890 % mehr als die Ruhespeichelfließrate.

Bei der Endmessung wurde dieser abfallende Zeitverlauf der stimulierten Speichelsekretion bestätigt, jedoch wurde bei der Steigerung des stimulierten gegenüber dem Ruhespeichel die Wirkung der 8-wöchigen Stimulation der Kaugruppe, bei Probanden mit Xerostomie deutlich.

Auch die im Folgenden zitierten 4 Studien dokumentieren diesen Zeitverlauf der stimulierten Speichelfließrate mittels Kaugummistimulation. In einer Studie von Dawes und Macpherson (1992) mit 22 normsalivierenden Probanden ($23,7 \pm 2,6$ Jahre), wurde die Stimulationswirkung von 6 geschmackstoffhaltigen Kaugummis im Vergleich zu 2 Kaugummirohmassen und 2 verschiedenen Lutschpastillen untersucht. Es wurden Messungen des Gesamtruhespeichels und des stimulierten Gesamt-

speichels in 1-, 2-, und 5- minütigen Zeitabständen (0-1min, 1-2min, 2-4min, 4-6min, 6-8min, 8-10min, 10-15min, 15-20min) durchgeführt. Die stimulierten Fließraten aller Kaugummis waren initial (1. Minute) 10-12-mal höher als die Ruhespeichelfließrate und fielen exponentiell mit der Zeit bis auf eine Plateauphase ab, so dass nach 20 min nur noch das 2,7 fache der Ruhespeichelfließrate gemessen werden konnte. Die Fließrate bei Verwendung der Rohmassen zeigte einen ähnlichen Verlauf mit einem niedrigeren initialen Peak (6x höher als die Ruhespeichelfließrate) und einem vergleichbaren Endwert nach 20 Minuten (2,6-mal höher als der Ruhespeichelwert). Die Speichelfließraten der Lutschpastillen waren initial 6-7 mal höher als die Fließraten des Ruhespeichels und zeigten keinen exponentiell-progredienten Abfall sondern nur eine leicht abnehmende Tendenz bis zu einem plötzlichen Abfall auf das Ruhespeichelniveau nach ihrer Auflösung.

In einer Folgestudie untersuchten Dawes und Macpherson (1993) bei 33 normalsalivierenden Probanden den Speichelfluß im Vergleich von saccharose-haltigem Kaugummi mit Zitronendrops, die bei beginnender Auflösung erneuert wurden. Die Werte des Gesamtruhespeichels und des stimulierten Gesamtspeichels wurden wie oben beschrieben in 1-, 2- und 5-minütigen Zeitabständen gemessen sowie der Speichelsaccharosegehalt analysiert und die Speichelfilmfließgeschwindigkeit bestimmt. Nach der 1. Minute war die durch Kaugummi stimulierte Speichelfließrate 10 mal höher als die Ruhespeichelfließrate (0,52ml/min) und fiel exponentiell mit der Zeit bis zu einer Plateauphase ab (nach 20 min bis auf das 3-fache der Ruhespeichelfließrate), wobei die Fließrate des durch Zitronendrops stimulierten Speichels initial gleich der durch Kaugummi stimulierten Fließrate war und während der 20-minütigen Stimulationsphase auf gleichem Niveau blieb.

Rosenhek et al. (1993) prüften den Einfluss von 3 verschiedenen mastikatorischen Stimulationsmitteln (saccharose-haltiges Kaugummi, Kaugummirohmasse und elastische Gummimasse mit unterschiedlichen Gewichten von 1g, 2g, 3g, 6g und 9g) auf die Speichelfließrate und die physikalisch-chemischen Veränderungen der Stimulationsmittel bei 20

Probanden (27 Jahre) mit normalem Speichelfluß. Im einzelnen wurde die Brinell-härte der Kaugummirohmasse bei aufsteigenden Temperaturen *in vitro* (7,5°C, 10°C, 21°C, 36°C, 40°C, und 50°C) und nach einer 30-minütigen Kauzeit bei 21 Grad (Raumtemperatur) sowie bei 36 Grad (Mundhöhlentemperatur) bestimmt, die Gesamtruhespeichelfließrate und die stimulierte Gesamtspeichelfließrate in 1-, 2- und 5- minütigen Zeit - abständen (siehe oben) gemessen und das Gewicht der Stimulationsmittel in 1-minütigen Zeitabständen nach einer Kauzeit von 20 min registriert. Initial lagen die Fließraten des durch Kaugummirohmasse stimulierten Speichels um 400% und des durch saccharose-haltigen Kaugummi um 1300% höher als die Ruhespeichelfließrate (0,49 ml/min) und fielen nach 8-10min auf eine relativ konstanten Wert ab (Plateauphase mit 200 bzw. 400% der Ruhespeichelfließrate). Die stimulierten Speichelfließraten korrelierten linear mit der Masse (und strenger noch mit dem Logarithmus der Masse) der Kaumaterialien. Bei der elastischen Gummimasse zeigte sich kein initialer Peak und die stimulierten Speichelfließraten blieben in den ersten 10min relativ konstant. Bei der 36°C Rohmasse waren die Fließraten niedrigere als bei den 21°C Proben. Die Brinell-Härte korrelierte negativ mit ansteigender Temperatur und die vorgekaute Masse war deutlich weicher als die frische Masse. Nach einer 20 minütigen Kauzeit hatten die Kaugummis nur noch 30% des Ausgangsgewichtes, wogegen die Rohmassen allmählich bis auf 120% des Ausgangsgewichtes zunahmen. Die Autoren zogen die Schlussfolgerung, dass die im Verlauf des Kauvorgangs durch Speichelaufnahme und Temperaturerhöhung aufweichende Kaumasse, die Gewichtsabnahme sowie der Verlust an Geschmacksstoffen zu einer Veränderung der Härte, der Masse und der Zusammensetzung des Kaubolus führt und über eine Abnahme der afferenten Impulsmuster von den Parodontalrezeptoren bzw. von den gustatorischen- und olfaktorischen Rezeptoren eine zeitabhängige Reduktion der Fließrate des stimulierten Speichels bewirkt.

Dong et al. (1995) verglichen in ihrer Studie mit 12 normalsalivierenden Probanden zwischen 20 und 58 Jahren den Einfluss von saccharose-haltigem Kaugummi und Kaugummirohmasse auf die stimulierte Speichel-

menge. Sie bestimmten die Gesamtruhespeichelfließrate und die stimulierte Gesamtspeichelfließrate bei 3 verschiedenen Kaufrequenzen in 1-, 2- und 5-minütigen Zeitabständen. Zudem wurde der Saccharosegehalt in den Speichelproben sowie die Härte, das Gewicht und die chemische Zusammensetzung (GPC-Chromatographie) von frischer und gekauter Rohmasse analysiert. Die stimulierte Fließrate des saccharose-haltigen Kaugummis zeigte einen initialen Peak und fiel dann exponentiell bis zu einer Plateauphase ab. Bei der Rohmasse wurde ein ähnlicher Verlauf mit einem niedrigeren Initialpeak und einer etwas höheren Plateauphase dokumentiert. Die Variationen der Kaufrequenz hatten keinen signifikanten Einfluss auf die stimulierte Speichelfließrate und die Rohmassen wurden durch das Kauen weicher ohne Gewichtsreduktion oder Veränderungen in der chemischen Zusammensetzung.

Zu dem in den zitierten Studien und in der vorliegenden Studie nachgewiesenen kontinuierlich-exponentiellen Zeitabfall der stimulierten Speichelfließrate bei Kaugummistimulation können drei verschiedene Arbeitshypothesen diskutiert werden:

- 1) Die in den Drüsenzellen gespeicherten Depots werden initial entleert und die weitere Anlieferung der Metaboliten und der Elektrolyte aus dem Blut bzw. dem Interstitium für die Speichelneusynthese kann diese initiale Sekretionsleistung nicht aufrechterhalten.
- 2) Der Reflex zur Sekretion und Neuproduktion wird als Folge einer „zentralen Ermüdung“ im Speichelzentrum oder einer Adaptation der peripheren Mechanorezeptoren nach einigen Minuten schwächer.
- 3) Der auslösende Reiz des Reflexes wird aufgrund einer Konsistenzänderung der Kaubolus (Erweichung), einer Veränderung seines Gewichtes (Gewichtsverlust, Volumenreduktion) und seiner Zusammensetzung (Verlust der Geschmacksstoffe) schwächer.

Auf der Basis des Nachweises einer gleichbleibend hohen Sekretionsleistung für einen Zeitraum von 20 Minuten und sogar von 3 Stunden bei einer Stimulation mit sauren Geschmacksstoffen unter konstanter

Reizintensität (Dawes und Macpherson, 1993; Shannon et al. 1974) können die Hypothesen 1) und 2) verworfen werden. Die Interpretation des kontinuierlichen Abfalles des stimulierten Speichelflusses bei mastikatorischer Stimulation entspricht demnach der Hypothese von Rosenhek et al. (1993). Eine „zentrale Ermüdung“ tritt vermutlich erst nach mehreren Stunden auf. Gerke und Klemt (1951) konnten nach mehrstündigem Kaugummikauen eine relativ konstante Sekretionsrate nachweisen und erst nach 6-8 stündigen Gebrauch einen Abfall von ca. 20% feststellen.

Die verschiedenen Stimulantien zur Speichelsekretion können den mastikatorischen- und den chemisch-gustatorischen Stimulationsmitteln zugeordnet werden, wobei nach einer Reihe von Untersuchungen die letztere Gruppe in Abhängigkeit von der Konzentration und dem chemischen Typ der Substanz einen effizienteren Stimulationsreiz darstellt.

Die nachfolgenden Studien zur Effektivität verschiedener Stimulantien sind wegen der Abweichungen vom Konzept (z.B. anderer Kaugummityp, unterschiedliche Sammelzeit für die stimulierten Speichelmengen, Speichelart etc.) untereinander und mit den Ergebnissen der vorliegenden Studien nur begrenzt vergleichbar.

Bei 13 gesunden Probanden verglichen Guinard et al. (1997) den Einfluss von geschmackstoffhaltigem Kaugummi mit 3 Konzentrationen von Zitronensäure (0,5%, 1%, 2%) und bestimmten die unilateral stimulierte Parotisspeichelfließrate, wobei die Sekretionsrate mit steigender Säurekonzentration anstieg.

Feller et al. (1965) applizierten bei 9 gesunden männlichen Probanden 4 verschiedene Konzentrationen von Zitronensäure als sauren Geschmacksstimulus, eine Natriumchloridlösung als salzigen Geschmacksstimulus, eine Saccharoselösung als süßen Geschmacksstimulus und eine Kombination aus diesen Lösungen. Die Messungen des unilateralen stimulierten Parotisspeichels zeigten eine lineare Korrelation zwischen der Konzentration der süßen sowie der salzigen Geschmackskomponente und der Parotisfließrate, wobei die saure Komponente eine mehrfach höhere Sekretionsrate ohne lineare Korrelation erzeugte. Bei Verwendung

der Kombinationslösungen wurden geringere Sekretionsraten als bei der Summe der Einzelkomponenten nachgewiesen.

Ericson (1971) applizierte bei 92 gesunden Probanden jeweils 3 verschiedene Konzentrationen von Zitronensäure (1%, 6% und 10%) auf den Zungenrücken. Die bilateralen Messungen des stimulierten Parotispeichels zeigten eine nicht lineare Zunahme der Sekretionsrate bei steigender Säurekonzentration.

In einer Studie von Froehlich et al. (1987) mit 10 gesunden Probanden, die mit 3 verschiedenen Konzentrationen von Zitronensäure als saurer Geschmacksstimulus, mit Natriumchloridlösung als salziger Geschmacksstimulus, mit Saccharoselösung als süßer Geschmacksstimulus und mit Stärkelösung als neutraler Geschmacksstimulus umspülen sollten, wurde ebenfalls der unilateral stimulierte Parotisspeichel gemessen. Bei abnehmender Sekretionsrate von Natriumchlorid über Saccharose zur Stärke zeigten die 3 Stimulantien eine lineare Korrelation zwischen Konzentration und Fließrate. Bei der Zitronensäure wurden ca. 300% höhere Sekretionsraten gemessen, wobei die Konzentration der Säure nicht streng mit der Fließrate korreliert war.

In einem Vergleich von 7 verschiedenen Nahrungsmitteln variabler Geschmacksprägungen mit 3 Konzentrationen von Zitronensäure bei 32 gesunden Probanden (Watanabe und Dawes, 1988) erfolgte die Quantifizierung der stimulierten Gesamtspeichelmenge durch Subtraktion des initialen Nahrungsmittelgewichtes von dem Gewicht des Bolus nach der Kauzeit. Dabei erzeugte die Kaustimulation mit Reis die niedrigsten Fließraten und das Kauen von Rhabarber die höchsten Fließraten. Die Mittelwerte dieser Fließraten hatten einen Anteil von 43,2% bzw. 70,5% an der durch Säurestimulation erzielbaren Maximalwerte von $7,07 \pm 2,16$ ml/min. Die Autoren zogen die Schlussfolgerung, dass die Stimulation mit alltäglichen Nahrungsmitteln durch die Kombination von mastikatorischen und gustatorischen Reizen einen überraschend hohen Anteil der säureinduzierten Sekretion erreicht.

Mackie und Pangborn (1990) kamen in ihrer Untersuchung mit 10 gesunden Probanden, in der sie 2 Nahrungsmittel (Sellerie und Brot) mit

Paraffin und destilliertem Wasser bei 2 verschiedenen Kaufrequenzen verglichen, zu anderen Ergebnissen. Die Messungen des unilateral stimulierten Parotisspeichels ergaben die höchsten Fließraten bei der Mastikation von Brot, gefolgt von Sellerie, Paraffin und destilliertem Wasser. Eine Verdoppelung des Brotgewichtes resultierte in höheren Fließraten, wobei die Kaufrequenz keinen Einfluss hatte. Die Autoren schlussfolgerten, dass die Härte des Kaukörpers bzw. die aufzuwendende Kaukraft zur Zerteilung und Verformung des Körpers die Stärke der Fließrate bestimmt.

Chauncey et al. (1963) führten Messungen des stimulierten unilateralen Parotisspeichels durch, indem sie mit Hilfe eines befeuchteten Baumwollstickers 9 gesunden Probanden 17 verschiedene Lösungen organischer Säuren auf die Zunge träufelten. Zur Ausschaltung eines olfaktorischen Stimulus verwendeten sie Nasenklammern. Die Autoren konnten eine Korrelation der H^+ -Ionenkonzentration mit der Sekretionsrate nachweisen und vermuteten, dass die chemische Konfiguration des Säurerestes ebenfalls die Sekretionsantwort beeinflusst.

Chauncey und Shannon (1960) verglichen mastikatorische Stimuli (Kaugummirohmasse, Paraffin, elastischer Kunststoff) mit gustatorischen Stimuli von 4 verschiedenen Geschmacksmodalitäten (sauer=Zitronensäure, salzig = Natriumchlorid, süß=Saccharose, bitter=Chinin). Die Messungen des unilateralen stimulierten Parotisspeichels zeigten eine Korrelation zum Logarithmus des Bolusvolumens und zur Konzentration der gustatorischen Stimuli.

Duner-Engstrom (1988) verglichen den Einfluss von Nikotin- mit Menthol- und herkömmlichen Kaugummi bei 22 gesunden Probanden. Dabei waren die Fließraten des stimulierten Gesamtspeichels bei Menthol-Kaugummi durch die zusätzliche chemische Stimulation höher als die beiden Vergleichsprodukte.

In einer rezenten Untersuchung konnten Jensen et al. (1998) bei 80 gesunden Probanden zeigen, dass die initialen Fließraten des Gesamtspeichels und des Parotisspeichels nach Kaugummistimulation signifikant

höher als nach Paraffintablettenstimulation lagen, wobei sich diese Beziehung allerdings nach 20 Minuten umkehrte.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, dass durch die 20-minütige Stimulation in der Gruppe mit reduziertem Speichelfluß (Probanden mit Hyposalivation/Xerostomie im Ruhespeichel) in der Anfangsmessung eine signifikante Steigerung der Fließrate um 851% (nach den ersten beiden Minuten) im Vergleich zur Ruhespeichelfließrate erzielt wurde. Das Ausmaß dieser Steigerung lag nach 20 Minuten immerhin noch bei 287%.

Im Vergleich dazu betrug die Steigerung der entsprechenden Sekretionsraten bei Probanden mit Normsalivation nur 256% (RS zu SS1) bzw. 58% (RS zu SS 10 nach 20 min). Hierbei erfolgte keine getrennte Darstellung von Kau- und Kontrollgruppe da beide Gruppen ähnliche Verlaufsmuster zeigten.

Im Gegensatz zu den vielfach bestätigten Ergebnissen zur Beurteilung der Effektivität verschiedener Stimulantien bei gesunden Probanden, sind z.Zt. 6 Artikel aus der internationalen Fachliteratur zur Untersuchung solcher Stimulationsmittel an Xerostomikern verfügbar.

Ben-Aryeh et al. (1985) konnten bei 295 Probanden (70 ± 4.5 Jahre) mit einem Anteil von 11% Xerostomikern (Ruhespeichelfließrate $< 0,1$ ml/min) mit 2%-iger Zitronensäure bei den Xerostomikern eine prozentual deutlich höhere Zunahme der stimulierten Speichelfließraten als bei den Probanden mit Normsalivation erzeugen.

Markovic et al. (1988) berichteten von einer signifikanten Zunahme des Gesamt- und Parotisspeichelflusses nach Stimulation mit sorbitolhaltigem Kaugummi bei 19 Probanden mit Xerostomiebeschwerden und Gesamtruhespeichelfließraten von $< 0,25$ ml/min ($n=11$).

In einer Studie von Abelson et al. (1989) wurden Lutschpastillen mit einem Sorbitolzusatz bei 34 Probanden mit Xerostomiebeschwerden und Gesamtruhespeichelfließraten unter $0,25$ ml/min untersucht. Nach ihren Ergebnissen lieferte der gustatorische Lutschstimulus eine signifikante Erhöhung der stimulierten Gesamtspeichel- und Parotisfließrate im Vergleich zu den unstimulierten Fließraten. In einer Folgestudie bestätigten Abelson

et al. (1990) die signifikante Erhöhung des Gesamtruhespeichels und des Parotisspeichels nach Stimulation mit einem sorbitol-haltigem Kaugummi bei 20 Xerostomikern mit Gesamtruhe speichelfließraten von $<0,25$ ml/min. Olsson et al. (1991) untersuchten den Einfluss von einem neuen Kaugummityp mit langfristiger Abgabe von Geschmacksstoffen und einem kommerzielles Kaugummi bei 14 Frauen (66,7 Jahren) mit Xerostomie - beschwerden und einer objektiven Xerostomie (Ruhespeichelfließrate $< 0,1$ ml/min). Nach 4 verschiedenen Kauzeiten wurden die stimulierten Speichelmengen gemessen, wobei für neues Kaugummi mit der langfristigen Abgabe von Geschmackstoffen signifikant höhere Sekretionsraten bestätigt wurden.

In einer rezenten Studie von Stewart et al. (1998) wurde die Effizienz von 3 verschiedenen Stimulationsmitteln (ein sorbitol-xylitol-haltiges Kaugummi, eine sorbitol-gesüßte Lutschpastille und ein artifizieller Speichersatzspray) bei 80 Probanden mit chronischen Xerostomiebeschwerden und einer objektiven Xerostomie (Ruhespeichelfließrate $<0,1$ ml/min) verglichen. Die Autoren konnten keinen signifikanten Unterschied bezüglich der Stärke der stimulatorischen Wirkung im Vergleich des Kaugummis und der Lutschpastille mit einer Paraffinstimulation nachweisen, wogegen das Spray eine signifikant geringere Fließrate als die 3 anderen Produkte erzeugte.

Die Daten aus der vorliegenden Studie und der zitierten Literatur dokumentieren, dass die Effizienz der stimulatorischen Wirkung von Kaugummis und anderen gustatorisch-mastikatorisch wirksamen Stimulationen und Stimulantien bei Probanden mit reduziertem Speichelfluß wesentlich stärker ist als bei Probanden mit Normsalivation.

4.4. Einfluss der Fließraten auf die pH-Werte

Die statistische Auswertung der pH-Werte der vorliegenden Studie bestätigt eine nicht signifikante Veränderung der pH-Mittelwerte des Gesamtruhespeichels im Vergleich zwischen Anfangs- und Endmessung in der Kau - gruppe bei Probanden mit Normsalivation. Im Gegensatz dazu ist eine

signifikante Veränderung der pH-Mittelwerte bei Probanden mit Hyposalivation und Xerostomie feststellbar. Bei dem stimulierten Speichel sind keine Unterschiede innerhalb der Kauuntergruppen erkennbar.

Dawes und Macpherson (1992) wiesen ein relativ konstantes pH-Wert-Niveau des stimulierten Speichels bei einer 20minütigen Speichelstimulation mit Kaugummi nach, obwohl die Fließrate graduell abfiel. Sie erklärten diesen Zeitverlauf auf der Basis einer Studie von Dawes (1969), der von einer Zunahme der Hydrogenkarbonatkonzentration mit fortschreitender Dauer der Stimulation berichtete.

Fure und Zickert (1990) stellten eine statistisch strenge Korrelation zwischen Pufferkapazität und Sekretionsrate sowohl des Gesamtruhespeichels als auch des stimulierten Gesamtspeichels fest. Vermutlich sind die Bikarbonatkonzentration und damit auch die Pufferkapazität und der pH-Wert negativ korreliert mit der Passagedauer des Speichels im Streifenstück und positiv korreliert mit der Höhe der Speichelfließrate. Nach Schmidt (1982) stellt das Bikarbonatsystem mit 85% das effektivste Puffersystem des Speichels mit einer breiten Pufferkapazität dar. Der pH-Wert dieses Bikarbonatpuffers kann nach der Henderson-Hasselbalch-Gleichung aus der vorliegenden Konzentration von nicht dissoziierter schwacher Säure, der Konzentration des zugehörigen Anions und dem pK-Wert errechnet werden:

$$\text{pH} = \text{pK} + \log \frac{[\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]}$$

Erst wenn die Pufferkapazität überschritten wird, kommt es zu Veränderungen des pH-Wertes im Speichel. Demzufolge bewirkt eine erhöhte Speichelfließrate eine erhöhte Bikarbonatkonzentration und damit eine erhöhte Kapazität des Puffers, die Säurekonzentration zu reduzieren und den pH-Wert-Abfall zu verhindern.

Die Pufferkapazität des Speichels zur Stabilisierung des pH-Wertes bei einer verringerten Ruhespeichelfließrate ist bei einem hohen Säuregehalt der Plaque schnell erschöpft. Durch die bei verminderter Speichelproduktion insuffiziente orale Clearance fällt der pH-Wert in der Regel noch weiter ab. Es ist damit zu rechnen, dass als Folge dieser Reaktionen das

ökologische Gleichgewicht im Biotop Mundhöhle entscheidend gestört wird. Eine erhöhte Pufferkapazität des stimulierten Speichels trägt dagegen durch die Neutralisierung des Plaque-pH-Wertes zu einer deutlichen Absenkung des Kariesrisikos bei.

4.5. Einfluss von Alter und Geschlecht auf die Fließraten

Eine sinnvolle Beurteilung des Geschlechtseinflusses auf die Speichelsekretion ist nur möglich, wenn gesunde weibliche Stichproben mit gesunden männlichen Stichproben unter Berücksichtigung einer ähnlichen Altersverteilung verglichen werden. Daher ist die Aussagekraft der vorliegenden Studie vor allem wegen der Medikamenteneinnahme aller Probanden eingeschränkt.

In der Anfangsmessung der vorliegenden Studie konnte kein signifikanter Unterschied zwischen Ruhe- und stimulierter Speichelfließrate der männlichen und weiblichen Probanden nachgewiesen werden.

Percival et al. (1994) berichtete, dass die Ruhespeichelfließrate bei gesunden Frauen (n=61, Altersspanne=20 - >80 Jahren) um bis zu 25 % niedriger lag als die entsprechende Fließrate bei gesunden Männern (n=116, Altersspanne=20 - >80 Jahren). Ebenso stellten Heintze et al. (1983) eine signifikant niedrigere Ruhe- und stimulierte Speichelfließrate bei gesunden Frauen (n=286) im Alter zwischen 15 und 74 Jahren im Vergleich zu gesunden Männern (n=343) mit der gleichen Altersspanne fest. In einer Studie von Närhi et al. (1992) zeigten die Frauen mit Medikamenteneinnahme (n=212, 3 Altersgruppen mit 76, 81 und 86 Jahren) gegenüber den Männern mit Medikamenteneinnahme (n=76, 3 Altersgruppen mit 76, 81 und 86 Jahren) signifikant geringe Gesamtruhespeichelfließraten, wobei ein signifikanter Unterschied für die stimulierten Gesamtspeichelfließraten nicht nachweisbar war. Ebenso berichtete Mäkila (1977), dass Frauen mit Medikamenteneinnahme (n=295) signifikant niedrigere, stimulierte Speichelfließraten als Männer mit Medikamenteneinnahme (n=105) aufwiesen. Die Zuverlässigkeit der Ergebnisse von Mäkila (1977) und von Närhi et al. (1992) muss

angezweifelt werden, da der Medikamenteneinfluss den möglichen Geschlechtseinfluss stark verfälschen kann. Obwohl Heintze et al. (1983) und Percival et al. (1994) in ihren Studien gesunde Probanden ausgewertet haben, muss auch hier eine Verfälschung der Ergebnisse für die weiblichen Probanden angenommen werden, da die Auswahl der weiblichen Stichprobe mit Frauen vor und nach der Menopause besetzt war.

Wardrop et al. (1989) untersuchten den Zusammenhang zwischen oralen Beschwerden und der Menopause bei 149 Frauen. Die Ergebnisse zeigten einen hohen Prozentsatz von gesunden Frauen mit oraler Beschwerdesymptomatik während und nach der Menopause, wogegen vor der Menopause keine Beschwerden dokumentiert werden konnten. Mit Beginn der Menopause fiel zudem die Fließrate des Ruhespeichels rapide ab. Die Autoren erklärten ihre Beobachtungen mit dem Östrogendefizit in der Menopause, da die Beschwerden und die Speichelfließraten mit dem Beginn einer Hormontherapie wieder normalisiert werden konnten. Auch Parvinen (1984) bestätigte den Einfluss des Hormonstatus auf die Regulation der Speichelsekretion. Er stellte bei gesunden Frauen nach der Menopause (n=117) ebenfalls signifikant geringere stimulierte Speichelfließraten als bei gesunden Frauen vor der Menopause (n=199) fest. In einer Untersuchung von Tenouvo (1981) wurde bei 14 gesunden Frauen während des Menstruationszyklus die chemische Speichelzusammensetzung analysiert. Nach seinen Daten steigt die Peroxidase-Aktivität signifikant vor dem Eisprung an und sinkt nach der Ovulation wieder ab. Auffällige zyklische Veränderungsdaten wurden auch bei der Konzentration der Amylase, des Calciums und anderer Speichelproteine nachgewiesen.

Die Auswertung der Fachliteratur bestätigt den Einfluss des Hormonspiegels auf die Speichelfließraten beim weiblichen Geschlecht. Daraus kann abgeleitet werden, dass der Speichelfluß von Frauen vor der Menopause in der gleichen Größenordnung wie derjenige von Männern liegt. Zudem existiert auch kein plausibler biologischer Grund für einen solchen Geschlechtsunterschied. Mit Beginn der Menopause fällt dann die Spei -

chelsekretion bei Frauen auf eine Plateauphase ab, die aber in der Folgezeit stabil bleibt.

Eine sinnvolle Bewertung des Alterseinflusses auf die Speichelsekretion ist nur möglich, wenn gesunde Probanden in aufsteigenden Altersstufen unter Trennung des Geschlechts untersucht werden. In der vorliegenden Studie konnte für die Fließrate des Speichels in der Anfangsmessung eine statistisch signifikante Abhängigkeit vom Alter nachgewiesen werden, wobei die höheren Altersgruppen eine niedrigere Speichelfließrate im stimulierten Speichel und nicht im Ruhespeichel zeigten. Auf eine geschlechtsbezogene Altersauswertung wurde verzichtet, da kein signifikanter Geschlechtsunterschied nachweisbar war. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie decken sich mit vergleichbaren Studien aus der Fachliteratur, wobei die Medikamenteneinnahme der Probanden wiederum die Aussagekraft der Ergebnisse einschränkt. Es ist wahrscheinlich, dass Medikamente und/oder Erkrankungen bei jungen Menschen andere Reaktionen auslösen können als bei älteren Menschen, welche vermutlich auf pharmakologische Wirkstoffe und pathologische Noxen stärker ansprechen.

In der bereits oben zitierten Studie von Närhi (1992) wurde bei kranken Männern und Frauen keine signifikante Abnahme der Ruhespeichelfließraten im Vergleich der 3 Altersgruppen (76, 81, 86 Jahre) nachgewiesen, wobei die stimulierte Speichelfließrate in der Gruppe der 76-jährigen Probanden signifikant höher lag als in der Gruppe der 86-jährigen Probanden. In einem vergleichbaren Alterskollektiv von Mäkila (1977) konnte eine signifikante Veränderung der stimulierten Speichelfließrate aber nicht nachgewiesen werden. Heintze et al. (1983) stellten für die Ruhespeichelsekretion bei gesunden Frauen eine negative Korrelation zum Alter fest, die dagegen bei männlichen Probanden nicht nachweisbar war. Percival et al. (1994) konnten für beide Geschlechter eine altersabhängige Abnahme der Ruhespeichelfließrate verifizieren, die aber den stimulierten Parotisspeichel nicht betraf. Neben der signifikanten Abnahme der Ruhespeichelfließraten mit zunehmendem Alter bei 22 gesunden Männern und Frauen im Alter zwischen 6 und 76 Jahren berichteten

Gutman und Ben-Ariyeh (1974) auch von einer Erhöhung des Elektrolytgehaltes des Speichels mit zunehmenden Alter. Eine signifikante altersabhängige Abnahme der Speichelfließrate stellten Gandara et al. (1985) in einem Kollektiv von 25 männlichen und weiblichen, gesunden Probanden nur bei den kleinen Lippenspeicheldrüsen fest, wogegen der Gesamtruhespeichel sowie der stimulierte Parotisspeichel und der stimulierte Gesamtspeichel keine altersabhängigen Veränderungen zeigte. Ship und Baum (1991) konnten in einem gesunden Probandenkollektiv beiderlei Geschlechts (n=102) im Alter von 20-90 Jahren keine altersabhängigen Veränderungen der stimulierten Speichelfließrate nachweisen. Parvinen und Larmas (1982) untersuchten die Abhängigkeit zwischen Alter und stimulierten Speichel bei 316 gesunden Frauen im Vergleich zu 326 gesunden Männern in einer Altersspanne von 30 – 70 Jahren und stellten keinen signifikanten Einfluss des Alters auf die Fließrate des stimulierten Speichels fest.

Sicherlich wird der Alterungsprozeß von gesunden Menschen auch seine Speicheldrüsen betreffen. Diese physiologischen Alterungsprozesse äußern sich möglicherweise als Abnahme der Regenerationsfähigkeit des epithelialen Parenchyms und können sogar zu einer Atrophie des Drüsenparenchyms führen. Eine solche Atrophie wird sich klinisch allerdings erst im hohen Alter bemerkbar machen, wenn die biologischen Kompensationsmöglichkeiten erschöpft sind. Aus diesen Gründen sollte die Annahme einer physiologischen Altersxerostomie falsifiziert werden.

4.6. Einfluss der Fließraten auf die Beschwerdesymptomatik

Die Diagnose einer Hyposalivation oder Xerostomie ist ohne eine objektive Speichelflussmessung nicht sicher möglich, da eine Speichelsekretionsstörung vom Probanden nicht immer als störend oder sogar krankhaft empfunden wird

In der vorliegenden Studie lagen beide Speichelfließraten der Kau- und Kontrollgruppenprobanden mit Beschwerden sowohl in der Anfangs- als auch in der Endmessung signifikant niedriger als die entsprechenden Werte

der Probanden ohne Beschwerden. Entsprechend konnte ein Zusammenhang zwischen positiver Beschwerdeangabe und reduziertem Speichelfluß in beiden Versuchsgruppen bestätigt werden.

Während der 8-wöchigen Stimulationsphase war die Beschwerdeempfindung der Kaugruppenprobanden während der 20-minütigen Kauphase am Vormittag und am Nachmittag am geringsten. In den Perioden dazwischen lag das Beschwerdeniveau deutlich höher mit einer Akrophase am Morgen zwischen 7 und 8 Uhr. Im Verlauf der Stimulationsphase vom 1. bis zum 56. Tag nahm die Beschwerdeintensität signifikant linear ab. Bei den Kontrollgruppenprobanden zeigten sich hingegen keine signifikanten Änderungen des Beschwerdeniveaus über den gesamten Untersuchungsverlauf (siehe Kap. 3.5.2).

Die Auswertung der Daten der vorliegenden Studie impliziert eine Abhängigkeit der Beschwerdehäufigkeit und des Beschwerdegrades von der Fließrate in dem Sinne, dass höhere Fließraten die Beschwerdestärke deutlich reduzieren. Dabei sind die spezifischen Missempfindungen in erster Linie von der Ruhespeichelfließrate abhängig, da die Schleimhautbenetzung durch den Ruhespeichel ständig erneuert wird und Störungen dieser Benetzung von mechanischen und chemischen Schleimhautrezeptoren registriert werden. Auf eine stärkere Abhängigkeit der Xerostomiebeschwerden von der Ruhespeichelfließrate als von der stimulierten Fließrate wurde bereits in der Literatur (Wang et al. 1998) hingewiesen und auch die Daten der vorliegenden Studie bestätigen diesen Zusammenhang. Bei Probanden mit Xerostomiebeschwerden lag häufig nur die Ruhespeichelfließrate im Bereich des reduzierten Speichelflusses, wogegen die stimulierte Speichelfließrate im Normbereich zu finden war. Spezifische Xerostomiebeschwerden wie die Klage über Kau- und Schluckbeschwerden beim Verzehr von trockener Nahrung sind dagegen von der Fließrate des stimulierten Speichels abhängig und können auch bei normaler Ruhespeichelfließrate auftreten. Eine deutliche Verbesserung der Missempfindung kann durch eine plötzliche Speichelstimulation erreicht werden. Die Empfindung einer solchen Erleichterung

ist allerdings nur für die Dauer der Stimulation zu erwarten. Eine kontinuierliche Verbesserung kann durch eine langfristige Stimulation erreicht werden, wobei die Persistenz der Erleichterung vermutlich nur bei fortgesetzter Stimulation erreicht werden kann.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zum Einfluss der mastikatorischen Stimulation auf die Xerostomiebeschwerden bestätigen die Daten der relevanten Fachliteratur. Simons et al. (1997) untersuchten die Beschwerdeempfindung bei 53 Probanden mit reduziertem Speichelfluss unter xerogener Medikation (stimulierte Speichelfließrate < 1 ml/min) nach dem Kauen von Kaugummi. Die Probanden kauten ein xylitolhaltiges- und ein xylitol-chlorhexidinhaltiges Kaugummi pro Tag für jeweils 10 Minuten. Die Fließraten des stimulierten Speichels wurden 2x vor und einmal nach einer 14-tägigen Kauperiode gemessen und die Probanden zur Stärke und Intensität ihrer Beschwerden am Anfang und am Ende der Studie mittels einer Skala von 5 Abstufungen (Likert-Skala) befragt. Die Autoren beschrieben eine signifikante Korrelation der Intensität der Mundtrockenheitsbeschwerden mit den Speichelfließraten. Insgesamt 55% der Probanden dokumentierten eine Verbesserung ihrer Beschwerden durch den Gebrauch von Kaugummi. Aagaard et al. (1992) untersuchten ebenfalls den Beschwerdeverlauf von Probanden mit objektiver Xerostomie während einer 14-tägigen Kauperiode mit muzinhaltigem Kaugummi im Vergleich zu einem Placebo-Kaugummi. Dabei wurde deutlich, dass die Probanden das muzinhaltige Kaugummi als effizienter zur Verbesserung ihrer Xerostomiebeschwerden bewerteten. Olsson et al. (1991) untersuchten 14 Frauen mit subjektiven Xerostomiebeschwerden. In ihrer Studie wurden von den Probanden zwei verschiedene Kaugummis gekaut und die Beschwerdeempfindung durch einen VAS-Test quantifiziert. Das Kaugummi mit langfristiger Abgabe von Geschmacksstoffen bewirkte bei den Probanden eine stärkere Beschwerdereduktion und höhere Fließraten als das konventionelle Kaugummi. Auch Risheim und Arneberg (1993) führten eine Untersuchung mit unterschiedlichen Speichelstimulantien durch. Dabei wurden 18 Probanden mit einer objektiven Xerostomie

(Ruhespeichelfließrate $<0,1$ ml/min, stimulierte Speichelfließrate <1 ml/min) und Mundtrockenheitsbeschwerden untersucht, die 14 Tage lang entweder mehrmals am Tag für 30 Minuten ein xylitolhaltiges- Kaugummi kauten oder 4 bis 8-mal täglich für 10 Minuten xylitol-gesüsste Pastillen lutschen sollten. Die Auswertung erfolgte mittels eines VAS-Test und einer Befragung zur Beschwerdeintensität über 3 verbalisierte Abstufungen (anhaltende Verbesserung, Verbesserung nur während der Kau - bzw. Lutschphase, keine Verbesserung) am Anfang und am Ende der Untersuchung. Die Autoren berichteten, dass 33% der Probanden eine deutliche Verbesserung ihrer Beschwerden mit Kaugummi und Lutsch - pastillen angaben. 50% der Probanden gaben weder bei Kaugummi noch bei Lutschpastillen eine spürbare Verbesserung an und 17% äußerten eine kurzfristige Verbesserung ihrer Beschwerden. Bjornstein et al. (1990) untersuchten 106 Probanden mit Hyposalivation und Xerostomie - beschwerden. Während einer 14-tägigen Versuchsdauer wurde die Effi - zienz zur Reduktion der Beschwerdeintensität bei 6 verschiedenen Speichelstimulantien und Speichelersatzflüssigkeiten verglichen, wobei alle getesteten Produkte mit geringen Abweichungen in ihrem Wirkungs - grad positiv beurteilt wurden. In einem ähnlichen Versuchsaufbau wurde von Stewart et al. (1998) die Effizienz von 3 verschiedenen Stimulations - mitteln (sorbitol-xylitol-haltiges Kaugummi, sorbitol-gesüsste Lutschpastille und ein artifizieller Speichelersatzspray) bei 80 Probanden mit chroni - schen Xerostomiebeschwerden (Ruhespeichelfließrate $<0,1$ ml/min) vergli - chen. Dabei wurde mit Hilfe eines VAS-Testes die momentane Ver - besserung der Beschwerden während der Benutzung der Produkte quantifiziert und das Kaugummi am positivsten vor dem Spray und der Lutschpastille beurteilt.

Aus streng naturwissenschaftlicher Sicht ist die objektive und reproduzierbare Messung einer Beschwerde und ihrer Intensität nicht möglich, da es sich um eine subjektive Empfindung des Probanden und um eine Selbsteinschätzung bei der Quantifizierung bzw. Gradierung handelt. Um der Testperson diese Selbsteinschätzung für eine Quanti - fizierung ihrer Beschwerden zu erleichtern, werden in der psychologischen

Forschung verbalisierte oder visuelle Skalierungen verwendet. So wird z.B. beim VAS-Test eine visuell-analoge Skala eingesetzt, auf der die Versuchspersonen ihre jeweilige Empfindungsintensität durch die Länge der auf einem Balken markierten Strecke ausdrücken. Bei quantitativen und qualitativen Aussagen zu Beschwerdeempfindungen spielen auch immer psychische und emotionale Beeinflussungen (Psychovariablen) wie zum Beispiel das psychosoziale Umfeld eine Rolle. In diesem Zusammenhang berichtete Österberg et al. (1992), dass 70-jährige Personen mit einem familien-assoziiertem Wohnsitz seltener über Mundtrockenheitsbeschwerden klagten als gleichaltrige Altersheiminsassen. Zudem gehört zu einer Bewertung von Missempfindungen auch immer eine schwierig realisierbare „Bewusstmachung“ im Zusammenhang mit Erinnerungen des Probanden (z.B. bei der Festlegung der Ankerpunkte des Beschwerdegrades: min = 0 und max = 100). Neben den Schwierigkeiten bei der Erfassung und Quantifizierung der Beschwerden zeigen gerade Missempfindungen in der Mundhöhle eine breite intraindividuelle und interindividuelle Variabilität, da die Toleranz gegenüber physiologischen Störungen der Mundschleimhaut, wie sie zum Beispiel beim reduzierten Speichelfluß auftreten, großen Schwankungen unterworfen ist. In der vorliegenden Studie wurde zwar ein statistischer Zusammenhang zwischen Beschwerdeangabe der Probanden und reduziertem Speichelfluss gesichert. Der Kontingenzkoeffizient dieses Zusammenhanges war allerdings vergleichsweise niedrig, denn einige Probanden mit positiver Beschwerdeangabe lagen mit ihren Fließraten im Normbereich und vice versa.

Aus diesen Gründen und auf der Basis von widersprüchlichen Aussagen in der Fachliteratur mit Bestätigung der Korrelation zwischen Speichelfluß und Xerostomiebeschwerden (Johnson et al. 1984) und andererseits mit dem fehlenden Nachweis einer Korrelation (Handelman et al. 1989) kann allenfalls ein Trend der Beziehung zwischen der Speichelfließrate und den Xerostomiebeschwerden postuliert werden. In diesem Zusammenhang soll abschließend auf die oft zitierte Arbeit von Edgar und O'Mullane (1996)

hingewiesen werden, wonach Xerostomiebeschwerden erst bei einer Reduktion der individuellen Ruhespeichelfließrate um ca. 50% auftreten.

4.7. Einfluss der Fließraten auf den Oralstatus und die Lebensqualität

Das Ökosystem Mundhöhle aus Mundschleimhäuten, Zähnen, Mikroorganismen und Speichel stellt ein komplexes Wirkungsgefüge dar. Charakteristisch dafür sind Selbstorganisation, Selbstregulation und Kompensation. Solange sich diese Funktionen in der Waage halten, liegt ein ökologisches Fließgleichgewicht vor. Der Speichel spielt in der oralen Gesundheit eine entscheidende Rolle und übt in der Mundhöhle vielfältige Funktionen aus. Dazu gehören der Schutz der Zähne, der Schutz für die Mundschleimhaut, die Begrenzung des Wachstums der Mikroorganismen und der Schutz vor pathogenen Keimen (Maiwald 1993, Lehmann 1995). Werden Speichelmenge und Zusammensetzung erheblich verändert, ist eine Kompensation durch Selbstregulation nicht mehr möglich. Eine deutliche Reduzierung der Speichelmenge, wie sie bei der Xerostomie vorkommt, führt damit zu tiefgreifenden Störungen des biologischen Gleichgewichts mit ernsten Folgen für die orale Gesundheit. Die oralpathologischen Veränderungen, die mit Xerostomie und Speicheldrüsenunterfunktion einhergehen, werden in erster Linie durch eine Störung der Schutzfunktionen des Speichels verursacht. Dabei sind die Zähne, der Zahnhalteapparat und die Schleimhäute gleichermaßen betroffen (Sreebny 1996, Lehmann 1996).

Bei Probanden mit Mundtrockenheit entwickelt sich häufig ein dramatischer Zahnverfall. Vor allem am Zahnhals und im Bereich freiliegender Zahnwurzeloberflächen wird die kariöse Läsion der Zahnhartsubstanz häufig beobachtet. Darüber hinaus sind kariöse Läsionen vor allem dort auffällig, wo beim Gesunden nur äußerst selten Karies auftritt. Die Abhängigkeit zwischen Speichelfluß und Oralstatus ist in mehreren Studien vor allem im Hinblick auf die Kariesentwicklung bestätigt worden (Sreebny 1990, Edgar u. Geddes 1990, Klimek 1991, Köhler 1992, Maiwald 1992, Imfeld 1995, Sreebny 1996). Jenkins und Edgar (1991)

wiesen in einem Reviewartikel auf die Beziehung zwischen hoher Kariesprävalenz und niedriger Fließrate sowie auf die strenge Korrelation zwischen hoher Kariesrate und geringer Pufferkapazität bei reduziertem Speichelfluß hin. Der ausgeprägte Zahnverfall als Folge des pathologisch reduzierten Speichelflusses ist unter anderem durch die Störung bzw. den Verlust der oralen Selbstreinigungsfunktion, der sog. „oral clearance“ bedingt (Sreebny 1996). Unter physiologischen Bedingungen erfüllt der Speichel sehr wichtige Spül-, Schutz- und Reinigungsfunktionen. Diese Funktionen können bei Mundtrockenheit nicht mehr aufrechterhalten werden. Nahrungssubstanzen verbleiben dadurch länger in der Mundhöhle. Diese lang andauernde Persistenz der weichen Beläge an den Zähnen begünstigt die Kariesentstehung und die Retention von Bakterien kann Gingivitiden und Parodontitiden fördern. Bei älteren und kranken Menschen mit einer reduzierten Abwehrlage kann die Absiedelung der Bakterien zu komplizierten Infektionen weiterer Mundschleimhautregionen führen. Zudem fördert die fehlende Spülwirkung des Speichels die Zahnstein- und Konkrementbildung. Auch Ben-Aryeh et al. (1985) bestätigen, dass Xerostomiker einen schlechteren Oralstatus –z.B. eine höhere Gingivitisfrequenz– als Normsalivierende zeigen.

Das Ziel der Behandlung von Probanden mit Mundtrockenheit ist es, das Speicheldefizit in der Mundhöhle auszugleichen und das biologische Gleichgewicht wiederherzustellen. Eine Möglichkeit der Therapie ist die natürliche Stimulation des Speichelflusses über die Kaufunktion. Da der Kauakt den physiologischen Reiz zur Speichelsekretion darstellt, ist es sinnvoll, den Probanden harte und kauintensive Nahrungsmittel zu empfehlen. Auch Kaugummi eignet sich zur Speichelflußstimulation, da es ein sehr wirkungsvolles und kontinuierliches Speichelstimulans darstellt. In mehreren klinischen und experimentellen Studien wurde nachgewiesen, dass regelmäßiges Kaugummikauen zu einer Erhöhung der Speichel - fließrate führt (siehe Kapitel 4.2). Dieses Ergebnis ist vor allem für Probanden mit einer pathologisch verminderten Speichelfließrate von großer Bedeutung, da hiermit mögliche Mundtrockenheitsbeschwerden

gemindert und die negativen Folgen für die Mundgesundheit eingeschränkt werden können (Cooke et al. 1986, Narhi 1988, Maiwald u. Beu 1990, Buhmann 1991, Maiwald 1992, Dawes u. Dong 1995, Imfeld 1995). Durch die Steigerung der Speichelfließrate senkt Kaugummikauen das Kariesrisiko bzw. reduziert die Kariesinzidenz, da der Plaque-pH-Wert durch die erhöhte Pufferkapazität des stimulierten Speichels neutralisiert wird. Die Plaque-pH-Dynamik wurde nach der technischen Realisation der pH-Telemetrie besonders gut untersucht. Die ersten direkten pH-Messungen in der Plaque wurden von Stephan und Miller (1943) durchgeführt. Sie wiesen nach, dass die kariesauslösende Säurebildung an die Plaque gebunden ist und ausbleibt, wenn der Zahn belagfrei ist. Nach dem Spülen mit einer 10%igen Glukoselösung fiel der pH-Wert innerhalb weniger Minuten stark ab und kehrte dann allmählich wieder zum Ausgangsniveau zurück. Am gereinigten Zahn blieb dagegen der pH-Wert-Abfall aus. So konnte erstmals gezeigt werden, dass der Plaque-pH-Wert nach dem Verzehr kohlehydratreicher und glukosereicher Nahrung durch die Säureproduktion unter den kritischen Wert von 5,5 sinken kann. Weitere Untersuchungen bestätigten, dass durch Kaugummikauen ein niedriger Plaque-pH-Wert neutralisiert werden kann. Schneider und Mühlmann (1976) untersuchten den Plaque-pH-Wert beim Kauen von zuckerhaltigem Kaugummi, wobei ein deutlicher pH-Wert-Abfall nicht beobachtet werden konnte. Maiwald (1991) berichtete, dass das Kauen eines Kaugummis nach dem Trinken einer 10%igen Zuckerlösung den unter die kritische Marke von 5,5 gefallen pH-Wert wieder in den Normbereich führen kann. Derartige Untersuchungen sind auch von einer Reihe anderer Autoren mit im Wesentlichen gleichen Resultaten durchgeführt worden (Edgar et al. 1975, Abelsohn und Mandel 1981, Yankell und Emling 1988, Jensen u. Wefel 1989, Sreebny 1989, Klimek 1991, König 1992). Abelson et al. (1990) untersuchten den pH-Wert der dentalen Plaque bei Probanden mit Hyposalivation und konnte eine signifikante Erhöhung des pH-Wertes durch Kaugummikauen nachweisen. Auch bei Probanden mit einer objektiven Xerostomie konnte eine

Erhöhung des Plaque-pH-Wertes durch Speichelstimulation mit Kaugummi erreicht werden (Markovic et al. 1988).

Die Verwendung zuckerhaltiger Kaugummis ist allerdings nicht sehr effektiv, da die Zuckerzusätze das Plaquewachstum fördern und zu Säure metabolisiert werden. Kaugummis mit gering fermentierbaren Zuckeraustauschstoffen (z.B. Sorbitol, Mannitol) sind besser geeignet, wobei einschränkend beachtet werden muss, dass Sorbitolzusätze den Gehalt an *Streptococcus mutans* in der Plaque erhöhen können (Söderling et al. 1989). Kaugummis mit nicht fermentierbaren Zuckerersatz- und austauschstoffen (z.B. Aspartam, Saccharin, Xylitol) besitzen das höchste antikariogene Potential.

Nach Waler et al. (1984) ist Kaugummi mit dem Zuckerersatzstoff Xylitol ideal geeignet, da dieser Stoff die Plaquebildung und das Bakterienwachstum bzw. ihren Metabolismus hemmt. Außerdem konnte für den Wirkstoff Xylitol eine bakteriostatische Wirkung gegenüber *Streptococcus mutans* (Assev und Scheie 1986, Dodds et al. 1991, Moss 1994, Wennerholm 1994) bzw. eine selektive Inhibition seines Glukosemetabolismus (Tanzer 1995) nachgewiesen werden. Dagegen argumentieren andere Autoren (Söderling et al. 1987), dass xylitol-resistente *Streptococcus mutans*-Stämme Kohlenhydrate verstoffwechseln können aber der Süßstoff dennoch zu einer Plaquereduktion durch Hemmung der Produktion der extrazellulären Adhäsionsmoleküle führt.

In einer klinischen Studie mit 1277 Schulkindern ist überzeugend dokumentiert worden, dass durch xylitol-haltiges Kaugummi die Kariesrate stärker als durch sorbitolhaltige Kaugummi gesenkt werden kann, wogegen bei saccharosehaltigem Kaugummi sogar ein leichter Anstieg der Kariesrate im Vergleich zur kaugummifreien Kontrollgruppe gefunden wurde (Mäkinen et al. 1995a).

Im Weiteren wird durch Kaugummikauen die Substratzufuhr für die Plaquebakterien durch die erhöhte Zuckerclearance des serösen Spülspeichels reduziert. Damit wird das Plaquewachstum gehemmt und die Säurebildung durch die Plaquebakterien eingedämmt. Zudem wird die erhöhte Spülwirkung des stimulierten Speichels auch zu einer Verdünnung

der Plaquesäuren beitragen. Mouton (1993) untersuchte die Effektivität von xylitolhaltigem Kaugummi zur Unterstützung der Selbstreinigungsfunktion der Mundhöhle nach Glukosezufuhr. Er konnte zeigen, dass die Zuckerclearance-Zeit durch Gebrauch von xylitolhaltigen Kaugummi ungefähr derjenigen einer herkömmlichen Zahnreinigung entspricht. Die Speichelmessungen der Glukosekonzentration nach Spülung mit Glukoselösung (Hase et al., 1992) oder nach Genuss kohlenhydratreicher Nahrungsmittel (Wennerholm und Emilson, 1989) dokumentieren, dass die Glukoseclearance-Zeit durch mehrfach täglichen, mehrwöchigen Kaugummigebrauch signifikant reduziert werden kann. Dawes (1983) entwickelte ein mathematisches Modell um die Kinetik der oralen Zuckerclearance zu beschreiben. Danach stellt die unstimulierte Speichelfließrate den bestimmenden Faktor für die Effektivität der Selbstreinigung der Mundhöhle dar. Wenn die Fließrate des unstimulierten Speichels unter den Wert von 0,32 ml/min absinkt, ist die Reinigung der Mundhöhle bereits gravierend verschlechtert.

Im stimulierten Speichel ist auch die Remineralisationskapazität für die Zahnhartsubstanzen erhöht. Leach et al. (1989) untersuchten die Remineralisationsvorgänge nach Kaugummikauen, indem die Probanden ein an ihrer Prothese befestigtes, initial demineralisiertes Schmelzstück trugen. Die Kaugruppe kaute 3 Wochen lang jeweils für 20 Minuten pro Tag Kaugummi. Im Vergleich zur Kontrollgruppe konnte nach Ende der Stimulationsphase eine verstärkte Remineralisation der Schmelzläsion des Prüfkörpers nachgewiesen werden. In einer ähnlichen Studie untersuchten Creanor et al. (1992) und Hall (1995) die Remineralisationsdynamik von Schmelzläsionen mit Verwendung eines xylitolhaltigen und eines zuckerhaltigen Kaugummi. Die Probanden trugen intraoral ein Schmelzstück mit kariösen Läsionen und reinigten zweimal pro Tag mit einer natriumfluoridhaltigen Zahnpasta die Zähne oder kauten 5mal pro Tag nach jeder Mahlzeit für 20 Minuten Kaugummi. Nach Beendigung der 7-wöchigen Untersuchung konnten die Autoren zeigen, dass durch Kaugummikauen eine höhere Remineralisation als nur durch Zahnreinigung allein erzielt werden kann. Im Vergleich von xylitolhaltigem mit xylitol-sorbitolhaltigem

Kaugummi fand Manning (1992) keinen statistisch signifikanten Unterschied in der Remineralisationsstärke.

Gerke und Klemm (1952) untersuchten die Bedeutung des mechanischen Kaugummi-Reinigungseffektes für die orale Hygiene nach Fluoreszenz-anfärbung der weichen Beläge. Nach ihren Angaben kann durch 25-minütiges Kaugummikauen eine komplette Reinigung des Gebisses erreicht werden. Auch Addy et al. (1982) untersuchten den Effekt von Kaugummikauen auf die Plaqueakkumulation an den Zähnen durch planimetrische Quantifizierung der angefärbten Beläge. Sie konnten zeigen, dass sowohl mit zuckerhaltigem- als auch mit zuckerfreiem Kaugummi eine signifikante Reduktion einer 3 Tage lang gewachsene Plaquemenge durch 1-stündiges Kaugummikauen erreicht werden kann. Mouton et al. (1975) konnten bei 10 Zahnmedizinstudenten eine signifikante Plaque-frischgewichtsreduktion nach 3-tägigem Kauen (für jeweils 10 Minuten nach den Mahlzeiten) eines xylitol-haltigen Kaugummis aber nicht eines saccharosehaltigen Kaugummis belegen. In einem ähnlichen Studienaufbau konnten Grenby et al. (1982) nach Auswertung des Plaque-trockengewichtes zeigen, dass xylitol-haltiges Kaugummi die Plaque stärker reduziert als saccharosehaltiges Kaugummi. Dieses Ergebnis konnte durch den Vergleich der Werte eines modifizierten VPI (Visible Plaque Index) allerdings nicht bestätigt werden. Auch Topitsoglou et al. (1983) veröffentlichten, dass xylitol-haltiges Kaugummi das Plaquefrischgewicht nach einer 4-tägigen Kauzeit stärker verringert als ein sorbitolhaltiges Produkt. Tellefsen et al. (1996) konnten mittels des Turesky-Plaque-Index (modifiziert nach dem Quigley-Hein-Index) zeigen, dass nach 6-tägigem Kaugummigebrauch die Werte eines chlorhexidinhaltenen Produktes signifikant niedriger als die eines xylitolhaltigen- und sorbitolhaltigen Produktes lagen. Die Effektivität der Plaquereduktion durch spezifische Wirkstoff-zusätze zu kommerziellen Kaugummirohmassen wurde auf Grundlage des Löe-Plaque-Index nach Kauphasen von 5 bis 7 Tagen im Vergleich zu Placebo- oder Kontrollkaugummis von Kelstrup et al. (1978) sowie von Gazi (1991) und kürzlich von Simons et al. (1999) untersucht. Riethe und Volk (1972) stellten nach Anfärbung der Beläge und Auswertung der

OHDI-Werte (Oral Health Debris Index) fest, dass die nach 60-minütigem Kaugummikauen erzielte geringe Belagsreduktion nicht für die Mundhygiene ausreichend ist.

In anderen Studienkonzepten wurde der kaugummi-induzierte Reinigungseffekt in längerfristigen (mehrwöchigen bis mehrjährigen) Versuchszeiträumen mit täglichem Kaugummigebrauch untersucht. Möller und Poulsen (1973) bewerteten die Kariesprogression und den Plaquereinigungseffekt von sorbitol-haltigem Kaugummi durch Berechnung des Loe-Plaque-Index bei 174 Schulkindern im Vergleich zu einer kaugummi-freien Kontrollgruppe von 166 Kindern. Sie konnten nach einer Versuchszeit von 2 Jahren mit 3-mal täglichem Kaugummigebrauch keine signifikante Plaquereduktion der Kaugruppe bestätigen. Mäkinen et al. (1995) und Mäkinen et al. (1996) berichteten in 2 konsekutiven Studien mit dem gleichen Probandengut von einem leichten, aber nicht signifikanten Rückgang der Loe-Plaque-Indexwerte in einem Kollektiv von 87 Probanden, nachdem sie für einen Zeitraum von 2 Jahren 5 mal täglich einen xylitolhaltigen oder sorbitolhaltigen Kaugummi gekaut hatten. Im gleichen Jahr veröffentlichten Mäkinen et al. (1996a) allerdings einen Artikel, in dem sie nach einer Kauzeit von 28 und 40 Monaten bei den gleichen Produkten auf eine signifikant niedrigere Plaquemenge im Vergleich zur kaugummifreien Kontrollgruppe verweisen. In kürzeren experimentellen Phasen konnten Buhmann et al. (1991) nach 4wöchigem Kaudrageegebrauch eine deutliche Verringerung der Loe-Plaque-Indexwerte nachweisen. Auch die Bewertungen des Turesky-Plaque-Index zeigten nach 4- und 8-wöchigem Gebrauch eines chlorhexidin-haltigen Kaugummis (Smith et al., 1996) und nach 6-wöchigem Gebrauch eines xylitol- und sorbitolhaltigen Kaugummis (Steinberg et al., 1992) eine signifikante Plaquereduktion im Vergleich zur Placebokaugummigruppe bzw. zur Kontrollgruppe ohne Kaugummigebrauch. Ainamo et al. (1979) untersuchten bei 27 Zahnmedizinstudenten den Effekt von sorbitol-saccharosehaltigem- und xylitol-saccharosehaltigem Kaugummi auf die Plaquemenge durch Berechnung des VPI in einem 3-wöchigem Versuch mit 5 mal täglichem Kaugummigebrauch ohne jegliche Mundhygiene und einer Plaque-

messung in wöchentlichen Abständen im Vergleich zu einer Kontrollgruppe ohne Kaugummigebrauch. Sie konnten in der Testgruppe sogar eine Zunahme der Plaquemenge gegenüber der Kontrollgruppe dokumentieren und führten diese Beobachtung auf das Substratangebot der Saccharose für die Plaquebakterien zurück. Andere Autoren konnten mit xylitol- und sorbitolhaltigen Produkten auf Basis einer VPI-Auswertung eine Plaquereduktion nach einer Kauperiode von 2 Wochen (Harjola und Liesmaa, 1978), 60 Tagen (Pakkala et al., 1981) und 3 Monaten (Fure et al., 1998) belegen, wogegen der Gebrauch eines saccharosehaltigen Produktes keine signifikanten Veränderungen der VPI-Werte erzielte (Harjola und Liesmaa, 1978). Nach Messung des Plaquetrockengewichtes und Bestimmung des Plaqueproteingehaltes konnten Scheie et al. (1998) allerdings keine signifikante Veränderung der Plaquebildung durch eine 33-tägige Kauperiode mit xylitol- und xylitol-sorbitolhaltigen Produkten im Vergleich zwischen Anfangs- und Enduntersuchung dokumentieren. Rekola et al. (1980) berichteten bei 33 Zahnmedizinstudenten von einer signifikanten Reduktion des Plaquefrischgewichtes nach 4-wöchigem Gebrauch (6-mal täglich für 10 Minuten) von xylitolhaltigem Kaugummi, wobei die Abnahme des Plaquegewichtes nach Gebrauch eines sorbitolhaltigen- und auch eines sorbitol-xylitolhaltigen Produktes nicht signifikant war. Bei vergleichbaren Kauperioden von 2 Wochen bestätigen Söderling et al. (1989) und Cronin et al. (1994) den überlegenen Effekt des xylitolhaltigen Kaugummis auf das Plaquefrischgewicht. Söderling et al. (1991) berichteten von einer Reduktion des Plaquefrischgewichtes nach einer 4 – 6-jährigen Kauzeit eines xylitolhaltigen Produktes im Vergleich zur Kontrollgruppe. In einer Folgestudie konnten Söderling et al. (1997) bei 37 Zahnmedizinstudenten eine signifikante Verminderung des Plaquefrischgewichtes der von allen verfügbaren Zahnflächen mit einer Kürette gewonnenen Plaquemenge nach einer nur 14-tägigen Versuchsperiode mit 3-5 mal täglichem Mastikation eines xylitolhaltigen- oder eines xylitol-sorbitolhaltigen Kaugummis nachweisen, wogegen der alleinige Gebrauch der Kaugummirohmasse keinen Effekt auf das Plaquegewicht hatte. In Anlehnung an den negativen Effekt der Rohmasse zweifeln die

Autoren die mechanische Reinigungswirkung des Kaugummis oder die Spülwirkung des stimulierten Speichels an und führen den Rückgang der Plaquemenge auf die Hemmung der Plaquemikroorganismen durch die Süßmittel zurück, wobei die selektive Hemmung von *Streptococcus mutans* durch den stimulierenden Effekt von Sorbitol eher geschwächt wird. Dieser Zusammenhang kann für die Verbesserung der OHI-S und der API-Werte in der Enduntersuchung der vorliegenden Studie nur eingeschränkt postuliert werden. Da die Verbesserung der OHI-S und API Werte gleichermaßen in der Kau- wie auch in der Kontrollgruppe zu registrieren war, ist die positive Änderung hauptsächlich der psychologischen Wirkung der Teilnahme an dieser Studie und der damit verbundenen erhöhten Oralhygiene zu verdanken. Als praktische Empfehlung für die orale Hygiene soll an dieser Stelle auf den Übersichtsartikel von Gerke (1972) über die Verwendung des Kaugummis als Zahnpflegemittel hingewiesen werden, in dem zusammenfassend festgestellt wird, dass Kaugummi zwar unterstützend bei der Zahnreinigung eingesetzt werden kann aber als alleinige Maßnahme der Mundpflege nicht ausreichend ist. Im Gegensatz zu den nachgewiesenen und in der Fachliteratur vielfach bestätigten 3 kariesprotektiven Effekten des stimulierten Speichels (Pufferfunktion, Glukoseclearance und Verdünnung, Remineralisation) und der noch diskutierten Plaquereduktion ist eine direkte Wachstumshemmung der Plaquekeime durch antibakterielle Wirkstoffe des stimulierten Speichels bis heute noch nicht eindeutig nachgewiesen worden. Zur Wirkung des regelmäßigen (mehrmals täglichen) und langfristigen (mehrwöchigen bis mehrjährigen) Kaugummikauens auf den Gesundheitszustand der gingivalen Mundschleimhaut sind bisher deutlich weniger Berichte publiziert worden als zur oben diskutierten Wirkung des Kaugummis auf das Plaquewachstum. Buhmann et al. (1991) konnte nach einer 4-wöchigen Periode mit 2-mal täglichem Gebrauch von Kaudragees feststellen, dass sich im Vergleich zum Ausgangsbefund eine deutliche Verbesserung der Silness-Löe-Gingivaindices entwickelt hatte und gleichzeitig die Speichelsekretionsrate sowie die Pufferkapazität des Speichels angestiegen war. Auch Mäkinen et al. (1995b) und Mäkinen et

al. (1996b) berichteten in 2 konsekutiven Studien mit dem gleichen Probandengut von einer signifikanten Verbesserung der Silness-Löe-Gingivaindexwerte in einem Kollektiv von 87 Probanden, nachdem sie für einen Zeitraum von 2 Jahren 5 mal täglich einen xylitolhaltigen- oder sorbitolhaltigen Kaugummi gekaut hatten. Steinberg et al. (1992) stellten nach 6-wöchigem Gebrauch eines xylitol- und sorbitolhaltigen Kaugummis eine Abnahme der Silness-Löe-Gingivaindexwerte fest, wobei nur das sorbitolhaltige Produkt einen signifikanten Rückgang der Gingiva-entzündung zeigte. Smith et al. (1996) bewerteten auf Basis des gleichen Index einen chlorhexidinhaltigen Kaugummi nach einer Kauzeit von 4 und 8 Wochen als günstiger zur Verbesserung des Gingiventzündungsgrades als einen Placebokaugummi. Andere Autoren konnten auf Basis des GBI (Gingivablutungsindex) mit xylitol- und sorbitolhaltigen Produkten eine Verbesserung des Entzündungszustandes nach einer Kauperiode von 2 Wochen (Harjola und Liesmaa, 1978), 60 Tagen (Pakkala et al., 1981) und 3 Monaten (Fure et al., 1998) belegen, wobei der Gebrauch eines saccharosehaltigen Produktes keine signifikante Veränderung der GBI-werte zeigte (Harjola und Liesmaa, 1978). Im Gegensatz zu den oben zitierten Studien konnten Möller und Poulsen (1973) die Beeinflussung einer Gingivitis nach dem Silness-Löe-Gingivaindex durch 2-jähriges Kauen eines sorbitolhaltigen Kaugummis nicht bestätigen. Mit kürzer gewählten (mehrtägigen) Kauperioden wurde die Effektivität der gingivalen Entzündungsverbesserung durch spezifische Wirkstoffzusätze zu kommerziellen Kaugummirohmassen auf Grundlage des Silness-Löe-Gingivaindex und des Papillenblutungsindex nach Kauperioden von 5 bis 7 Tagen im Vergleich zu Placebo- oder Kontrollkaugummis von Kelstrup et al. (1978) sowie von Gazi (1991) und kürzlich von Simons et al. (1999) untersucht. Die meisten der vorgestellten Autoren führen die Verbesserung des gingivalen Erkrankungs- bzw. Entzündungszustandes eher auf die antiinflammatorische Wirkung des stimulierten Speichels während der Kauphasen und auf die Freisetzung bzw. den Effekt der Zusatzstoffe der Produkte (z.B. Xylit) zurück als auf eine wiederholte Massage der Gingiva durch das Kaugummi.

4.8. Kritische Bewertung möglicher Einflussfaktoren auf die sialometrischen Untersuchungen

Um den möglichen Einfluss einer Reihe von nicht-kontrollierbaren Faktoren auf die Speichelsekretion zu minimieren, wurden die sialometrischen Untersuchungen unter standardisierten Bedingungen durchgeführt. Folgende Bedingungen wurden im Studienaufbau sichergestellt:

- * Die Reproduzierbarkeit des angewandten sialometrischen Verfahrens wurde statistisch geprüft, um messtechnische Fehlerquellen auszuschließen.
- * Für die Anfangs- und Endmessung der stimulierten Speichelfließrate und während der 8-wöchigen Stimulationsphase wurde das gleiche Kaugummistimulans verwendet, um die gleichen mastikatorischen und gustatorischen Reize zu erzeugen.
- * Die Probanden wurden angewiesen, am Tag der Messungen viel Flüssigkeit aufzunehmen, um einen ausreichenden Hydratationsgrad zu garantieren.
- * Für die Speichelmessungen wurden möglichst gleiche Lichtbedingungen geschaffen, um Helligkeitsschwankungen mit einem möglichen Einfluss auf die Speichelsekretion auszuschließen.
- * Die Speichelmessungen wurden immer im gleichen Untersuchungsraum zwischen 9 und 11 Uhr durchgeführt, um intraindividuelle, zirkadiane Schwankungen der Ruhespeichelfließrate möglichst gering zu halten. Das gewählte Zeitintervall entspricht der in der relevanten Fachliteratur bevorzugten Tageszeit für sialometrische Untersuchungen.

Dagegen konnte der intraindividuelle Jahresrhythmus der Probanden aus zeitökonomischen Gründen nicht berücksichtigt werden. Ebenso konnte der Einfluss der individuellen Drüsengröße nach der intraoralen und extraoralen Palpation nur unzureichend abgeschätzt werden. Die Merkmalsausprägungen des Körpergewichts, der Körpergröße und des Blutdruckes wurden nicht berücksichtigt, da ihr Einfluss auf die Fließrate als gering genug eingeschätzt wird, um vernachlässigt werden zu können (Edgar 1996). Der Einfluss des Alters und des Geschlechts wurde bei der Probandenauswahl ebenfalls nicht berücksichtigt, da das Lebensalter eines gesunden Menschen – abgesehen von den in den Teilnahmebedingungen ausgeschlossenen 8. und folgenden Lebensdekaden – vermutlich keinen nennenswerten Einfluss auf die Speichelsekretion hat (siehe Kapitel 3.2). Bezüglich des Geschlechtseinflusses ist zwar in einer Reihe von Studien nachgewiesen worden, dass Frauen jenseits der Menopause eine geringere Speichelsekretion als Männer zeigen. Da aber die Teilnahme jenseits ihrer Menopause für Frauen ausgeschlossen war und im Probandenkollektiv keine signifikanten Unterschiede zwischen den Speichelfließraten der Geschlechter bei der Anfangsmessung festgestellt werden konnten, wurde auf die Zusammenstellung eines eingeschlechtlichen Probandenkollektivs verzichtet

5. Empfehlung für die Praxis

In der vorliegenden Studie waren nach einer 8 – wöchigen Stimulationsphase, in welcher die Probanden der Kaugruppe täglich zweimal Kaugummi für jeweils 20 Minuten kauten, signifikant höhere Ruhespeichelfließraten und Fließraten des stimulierten Speichels nachweisbar als vor Beginn der Studie.

Die Ergebnisse lassen für die Praxis folgende Schlüsse zu:

- Auch bei Totalprothesenträgern muss eine regelmäßige Kontrolle der Zahn- und Mundgesundheit stattfinden. Vorliegende oralpathologische Veränderungen müssen therapiert werden.

- Eine einfach durchzuführende Messung der Fließrate des Gesamtspeichels wird empfohlen. Diese Kontrolle sollte regelmäßig wiederholt werden. Somit können Veränderungen im subjektiven Empfinden und das Auftreten einer messbaren Mundtrockenheit diagnostiziert werden.
- Den Patienten sollte regelmäßiges Kaugummikauen zur dauerhaften Speichelstimulation empfohlen werden. Durch einen sogenannten „Trainingseffekt“ der Speicheldrüsen könnte ein starker Abfall der Sekretionsleistung der Speicheldrüsen vermieden werden. In Übereinstimmung mit der ausgewerteten Fachliteratur und den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung kann das regelmäßige Kauen von Kaugummi zwischen den Mahlzeiten als eine effektive Speichelstimulation bestätigt werden.
- Eine hochwertige Zahnersatzversorgung bietet einen guten Komfort und sichert damit eine effektive mastikatorische Speichelstimulation.
- Zuckerfreie Kaugummis nach Mahlzeiten führen zu einer schnellen Neutralisation des pH – Wertes.
- Zur Aufrechterhaltung eines ausreichenden Hydratationsgrades des Körpers sollten die Patienten auf eine ausreichende Flüssigkeitsaufnahme von mindestens 2 Litern Mineralwasser, Tee oder Säfte hingewiesen werden.

Nicht nur in der zahnärztlichen Praxis, sondern auch in der Humanmedizin und Forschung sollten der medikamentenbedingten Xerostomie wegen ihrer vielfältigen Wirkungen auf die Gesundheit mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden.

6. Literaturverzeichnis

1. Aagard A, S Godiksen, PT Teglers, M Shiodt, U Glenert (1992) Comparison between new saliva stimulants in patients with dry mouth: a placebo controlled double-blind crossover study. *J Oral Pathol Med* 21: 376-380
2. Abelson DC, J Barton, ID Mandel (1990) The effect of Chewing Sorbitol-Sweetened Gum on Salivary Flow and Cemental Plaque pH in subjects with Low Salivary Flow. *J of Clin Dent* 2(1):3-5
3. Addy M, Perriam E, Sterry A (1982) Effects of sugared and sugar-free chewing gum on the accumulation of plaque and debris on the teeth. *J Clin Periodontol* 9:346-354
4. Aguirre-Zero O, DT Zero, HM Proskin (1993) Effect of Chewing Xylitol Chewing Gum on Salivary Flow Rate and the Acidogenic Potential of Dental Plaque, *Caries Res* 27:55-59
5. Ainamo J, S Asikainen, A Ainamo, A Lathinen, M Sjöblom (1979) Plaque growth while chewing sorbitol and xylitol simultaneously with sucrose flavored gum. *J Clin Periodont* 6:397-406
6. Ainamo J, D Barmes, B Baegrie, T Cutress, J Martin, J Sardo-Infirri (1982) Development of the World Health Organization (WHO) Community Periodontal Index of Treatment Needs (CPITN). *Int Dent J* 32:281-291
7. Anderson LC, TL Smith (1981) Increased Mastication and Submandibular Gland Development in the Rat. *Comp Biochem Physiol* 70a:567-570
8. Bodner L (1991) Effect of parotid, submandibular and sublingual saliva on wound healing in rats. *Comp. Biochem. Physiol.* 4:887-890

9. Buddecke E (Hrsg.) (1981) Biochemische Grundlagen der Zahnmedizin. Walter de Gruyter Verlag Berlin, New York
10. Buhmann AG, C Brösch, P Rieth (1991) Zahnschonende Kaudragees zur Einschränkung des Kariesrisikos, Oralprophylaxe 13:142-147
11. Bullinger M., Pöppel E. : Lebensqualität in der Medizin, Schlagwort oder Forschungsansatz ?, Deutsches Ärzteblatt 1988,85,436-437
12. Chauncey HH, IL Shannon (1960) Parotid secretion rate as a method for measuring response to gustatory stimuli in human. Proc. Soc. Exp. Med. 103:459-463
13. Chauncey HH, RP Feller, IL Shannon (1963) Effects of acid solutions on human gustatory chemoreceptors as determined by parotid gland secretion rate. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 112: 917-923
14. Cowman RA, M Frisch, CJ Lasseter (1994) Effects of beta-adrenergic antagonists on salivary secretory function in individuals of different ages. J Gerodont. 49:208-214
15. Dawes C (1987) Physiological factors affecting salivary flow rate, oral sugar clearance, and the sensation of dry mouth in man. J Dent Res 66:648-653
16. Dawes C (1983) A mathematical model of salivary clearance of sugar from the oral cavity. Caries Res 17:321-334
17. Dodds MWJ, SC Hsieh, DA Johnson (1991) The Effect of Increased Mastication by Daily Gum-chewing on Salivary Gland Output and Dental Plaque Acidogenicity. J Dent Res 70:474-1478

18. Dong C, AD. Puckett, C Dawes (1995) The effects of chewing frequency and duration of gum chewing on salivary flow rate and sucrose concentration. Arch Oral Biol 40:585-588
19. Duner-Engström M (1988) Effects of nicotin chewing gum on salivary secretion. Swed. Dent. J. 10:93-96
20. Edgar WM, DAM Geddes (1990) Chewing Gum and Dental Health - A Review. Br. Dent. J. 168:173-177
21. Edgar WM, DM O'Mullane (Hrsg.) (1996) Saliva and Oral Health, Thanet Press
22. Ericsson S (1971) The variability of human parotid flow rate on stimulation with citric acid with special reference to taste. Arch. Oral Biol.16:9-19
23. Fröhlich DA (1987) The effect of oral stimulation on human parotid salivary flow rate and alpha-amylase secretion. Physiol Behav 41:209-217
24. Fure S, I Zickert (1990) Salivary conditions and cariogenic microorganisms in 55, 65, and 75-year-old Swedish individuals. Scand J Dent Res 98:197-210
25. Fure S, P Lingström, D Birkhed (1998) Effects of three months frequent use of sugar-free chewing gum with and without urea on calculus formation. J Dent Res 77:1630-1637
26. Gandarka BK, KT Izutsu, EL Truelove, WY Ensign, EE Sommers (1985) Age related Salivary Flow Rate Changes in Controls and Patients with Oral Lichen Planus. J Dent Res 64 (9):1149-1151
27. Gazi MI (1991) The finding of antiplaque features in Acacia Arabica type of chewing gum. J Clin. Periodont 18:75-77

28. Gerke J (1972) Spezialkaugummi als Zahn- und Mundpflegemittel. Zahnärztliche Welt 6:274
29. Gerke J, Klemm W (1952) Die Bedeutung des mechanischen Reinigungseffektes für die orale Hygiene. Dtsch Zahnärztl Z 7:807-814
30. Grenby TH, AH Bashaarati, KF Gey (1982) A clinical trial to compare the effects of xylitol and sucrose chewing gums on dental plaque growth. Br Dent J 152:339-344
31. Guinard JX, C Zumas-Morse, C Walchak, H Simpson (1997) Relation between salivary flow and flavour release from chewing gum. Physiol Behav 61:591-596
32. Gutman D, H Ben-Aryeh (1974) The influence of age on salivary content and rate of flow. Int J Oral Surg 3:314-317
33. Hall E, SL Creanor, H Gilmore, RH Foye, J Brown, DAM Geddes (1995) The effect of Sucrose-Containing Chewing Gum Use on in Situ Enamel Lesion Remineralization. Caries Res 29:477-482
34. Hall HD, CA Schneyer (1964) Salivary gland atrophy in rat induced by liquid diet. Proc Soc Exp Biol Med 117:789-793
35. Hall HD, JJ Merig, CA Schneyer (1967) Metrecal-induced changes in human saliva. Proc Soc Exp Biol Med 124:532-536
36. Harjola U, H Liesmaa (1978) Effects of polyol and sucrose candies on plaque, gingivitis and lactobacillus index scores. Acta Odontol Scand 36:237-242

37. Hase JC, D Birkhed, E Thornquist, ML Grennert (1992) An individual training programme for speeding up prolonged oral sugar clearance in hospitalized elderly patients. *Swed Dent J* 16:239-245
38. Hector MP, RW Linden (1987) The possible role of periodontal mechanoreceptors in the role of parotid secretion in man. *J Exp Physiol* 72:285-301
39. Heft MW, BJ Baum (1984) Unstimulated and stimulated parotid salivary flow rate in individuals of different ages. *J. Dent Res.* 63:1182-1185
40. Heintze U, D Birkhed, H Björn (1983) Secretion rate and buffer effect of resting and stimulated whole saliva as a function of age and sex. *Swed J Dent* 7(6):227-238
41. Imfeld T (1995) Reduzierter Speichelfluß: Ursachen, Folgen und Diagnose in: Reduzierter Speichelfluß und Mundtrockenheit: Herausforderung zur Zusammenarbeit in der Kariesprophylaxe. MSC Medizinischer Creativ Service GmbH München
42. Imfeld T, D Birkhed, P Lingstrom (1995) Effect of urea in sugar-free chewing gums on pH recovery in human dental plaque evaluated with three different methods. *Caries Res* 29:172-180
43. Jenkins GN, WM Edgar (1991) Chewing and Saliva Flow- Effects on the oral environment. *Can Dent Hyg Probe* 25:910-913
44. Jenkins GN, WM. Edgar (1989) The effect of daily gum chewing on salivary flow rates in man. *J Dent Res* 68:786-790
45. Jenkins N (1978) The physiology and biochemistry of the mouth. Blackwell Scientific Publications

46. Jensen ME, JS Wefel (1989) Human plaque pH responses to meal and the effect of chewing gum. *Brit Dent J* 167:204-208
47. Jensen JL, A Karatsaidis, P Brodin (1998) Salivary secretion: stimulatory effects of chewing gum versus paraffin tablets. *Eur J Oral Sci* 106:892-896
48. Johnson DA (1981) Effects of a ground versus a pelleted bulk diet on the rat parotid gland. *Arch Oral Biol* 26:1091-1093
49. Johnson DA, LM Sreebny (1973) Effect of increased mastication on the secretory process of the parotid gland. *Arch Oral Biol* 18:1555-1557
50. Johnson DA, LM Sreebny (1982) Effect of increasing the bulk content on the diet on the rat parotid gland and saliva. *J Dent Res* 61:691-696
51. Kelstrup J, P Holm-Pedersen, S Poulsen (1978) Reduction of the formation of dental plaque and gingivitis in humans by crude mutanase. *Scand J Dent Res* 86:93-102
52. Kerr AC (1961) The physiological regulation of salivary secretion in man. *Int Series of Monographs in Oral Biology*. Pergamon Press, Oxford
53. Klimek J (1995) Prophylaxe und Behandlung von reduziertem Speichelfluß und seine Folgeerscheinungen in: *Reduzierter Speichelfluß und Mundtrockenheit: Herausforderung zur Zusammenarbeit in der Kariesprophylaxe*. MCS Medizinischer Creativ Service GmbH München
54. König KG, Ch Goepel (1992) Die Bedeutung des Speichels für die Mund- und Zahngesundheit. *Zahnärztl Mitt* 82:42-46
55. Leach SA, GTR Lee, WM Edgar (1989) Remineralization of artificial Caries-like lesions in human enamel in situ by chewing sorbitol gum. *J Dent Res* 68:1064-1068

56. Lehmann RR (1991) Ökologie der Mundhöhle: Grundlagen der Vorsorge. Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York
57. Levine RS (1989) Xerostomia – Aetiology and Management. Dent Update 9:2-15
58. Mackie DA, RM Pangborn (1990) Mastication and its influence on human salivary flow and alpha-amylase secretion. Phys and Behav 47:593-595
59. Macpherson LMD, C Dawes (1993) An in vitro Simulation of the Effects of Chewing Sugar-free and Sugar-containing Chewing Gums on pH Changes in Dental Plaque, J Dent Res 72:1391-1397
60. Maiwald H.J (Hrsg.) (1995) Kinderzahnheilkunde: Grundlagen, erfolgreiche Konzepte und neue Methoden der Kinderbehandlung in der Zahnarztpraxis. Spitta.-Losebl.-Ausg. (Spitta Fachbuchreihe) Balingen
61. Mäkila E (1977) Oral Health among the inmates of Old People Homes. Proc Finn Dent Soc 73:64-69
62. Mäkinen KK, CY Chen, PL Mäkinen, CA Bennet, PJ Isokangas, KP Isotupa, HR Pape (1996a) Properties of whole saliva and dental plaque in relation to 40-month consumption of chewing gums containing xylitol, sorbitol or sucrose. Caries Res 30:180-188
63. Mäkinen KK, Pemperton P, Mäkinen PV, Chency KJ, Lambert P (1996b) Polyol-combined salivary stimulation and oral health in veterans affairs patient. An exploratory study. Spec Care Dent 16:104-115
64. Mäkinen KK, CA Bennet, PP Hujoel, PJ Isokangas, KP Isotupa, HR Pape (1995a) Xylitol chewing gums and carie rates: A 40-months cohort study. J Dent Res 74:1904-1913

65. Mäkinen KK, Pemperton P, Mäkinen PV, Chency KJ, Lambert P (1995b) Salivary stimulants and the oral health of geriatric patients. *Adv Dent Res* 9:125-126
66. Maiwald H-J (1993) Entstehung der Zahnkaries und Möglichkeiten ihrer Prävention unter besonderer Berücksichtigung der Ernährungsweise. *ZWR* 102:86-89
67. Manstead, A.S., Semin, G.R.: Wahl einer Forschungsstrategie - Techniken der Datenerhebung. In: Stroebe, W., Hewstone, M., Codol, J.-P., Stephenson, G.M. (Hrsg.): *Sozialpsychologie* (2. Aufl.). Berlin, Heidelberg u.a.: Springer 1992, S. 63-81.
68. Markovich N, DC Abelson, ID Mandel (1988) Sorbitol gum in Xerostomics. The Effect on Dental Plaque pH and Salivary Flow Rates. *Gerodont.* 7(2):71-75
69. Menard T, D Blomquist, K Izutsu et al. (1985) Parotid salivary changes following orthognatic surgery. *J Dent Res* 24 (Spec Issue) Abstr.1363:326
70. De Muniz BR, BM Maresca, R Tumilascio, CJ Pereg (1983) Effects of an experimental diet on parotid saliva and dental plaque pH in institutionalized children. *Arch. Oral Biol.* 28: 575-581
71. Muthny F.A., Bedarf, Maßnahmen und Wirkungen am Beispiel des "Herforder Modells", 1998
72. Närhi TO, JH Meurman, A Ainamo, JM Nevalainen, KG Schmidt-Kannisako, P Siukasaari, J Valvanne, T Erkinjuntti, R. Tilvis, E Mäkila (1992) Association between Salivary Flow Rate and the Use of systemic medication Among 76-, 81- and 86-year old Inhabitants in Helsinki, Finland. *J. Dent. Res.* 71:1875-1880

73. Niemczyk HM, A Schöll, M Niemczyk-Tusch (1976) Ausgewählte aspirations-cytologische Befunde bei einigen Tumoren im Bereich der Mundhöhle und der Speicheldrüsen. Arch Otorhinolaryngol 213:390
74. Nikiforuk G (1985) Understanding dental caries. Karger Basel
75. Österberg T, D Birkhed, C Johansson, A Svanborg (1992) Longitudinal study of stimulated whole saliva in an elderly population. Scand J Dent Res 100:340-345
76. Olsson H, CJ Spark, T Axell (1991) The Effect of a chewing gum on salivary secretion oral mucosa friction and the feeling of dry mouth in xerostomic patients. Acta Odontol Scand 49:273-279
77. Pakkala U, H Liesmaa, KK Mäkinen (1981) The use of xylitol in the control of oral hygiene in mentally retarded children. Proc Finn Dent Soc 77:271-277
78. Parvinen T (1984) Stimulated salivary Flow Rate in relation to Size and Sex. Proc Finn Dent Soc 80:127-130
79. Parvinen T, Larmas M (1992) Age dependency of stimulated salivary Flow Rate, pH, an Lactobacillus and yeast concentrations. J Dent Res 61:1052-1055
80. Percival RS, SJ Challacombe, PD Marsh (1994) Flow Rates of Resting Whole and Stimulated Parotid Saliva in Relation to Age and Gender. J Dent Res 73:1416-1420
81. Rekola M, J Läikkö, H. Antinnen, A Scheinin, KK Mäkinen (1980) Die Wirkung xylit- und sorbithaltiger Kaugummi auf Plaque und Speichel: Klinische Aspekte. Kariesprophylaxe 2:21-27

82. Riethe P, B Volk (1972) Kaugummi und Plaque. Dtsch Zahnärztl Z 27:261-267
83. Raven B.H.,Rubin J.Z. : Social Psychology (2.Auflage) New York : Wiley 1983
84. Rinsheim H, P Arneberg (1993) Salivary stimulation by chewing gum and lozenges in rheumatic patients with xerostomia. Scand J Dent Res 101: 40-43
85. Scheie AA, O Fejerskov, B Danielsen (1998) The effects of xylitol-containing chewing gums on dental plaque and acidogenic potential. J Dent Res 77:1547-1552
86. Schmidt H (1982) Biochemie für Stomatologen. Johann Ambrosius Barth Leipzig
87. Schneller T., Bauer R., Micheelis W: Psychologische Aspekte bei der zahnprothetischen Versorgung – Eine Untersuchung zum Compliance – Verhalten von Prothesenträgern – Dt. Ärzteverlag, Köln 1986
88. Schneyer CA, HD Hall (1976) Neurally mediated increase in mitosis and DNA of rat parotid with increase of bulk in diet. Am J Physiol 230:911-914
89. Ship JA, PC Fox, BJ Baum (1991) How much saliva is enough? J American Dental Assoc 122:63
90. Simons D, EAM Kidd, D Beighton, B Jones (1997) The effect of a Chlorhexidin/-Xylitol Chewing Gum on Cariogenic Salivary Microflora. A clinical Trial in Elderly Patients. Caries Res 31:91-96

91. Simons D, D Brighton, EAM Kid, FL Collier (1999) The effect of xylitol and chlorhexidine acetate/xylitol chewing gums on plaque accumulation and gingival inflammation. *J Clin Periodontol* 26:388-391
92. Smith AJ, J Morgan, LV Dangler, RS Leight, M Addy (1996) The efficacy of an anti-gingivitis chewing gum. *J Clin Periodontol* 23:19-23
93. Söderling E, L Trahan, T Tammiala-Salonen, L Häkkinen (1997) Effects of xylitol, xylitol-sorbitol and placebo chewing gums on the plaque of habitual xylitol consumers. *Eur J Oral Sci* 105:170-177
94. Söderling E, P Isokangas, J Tenovou, S Mustakallio, KK Mäkinen (1991) Long-term xylitol consumption and mutans streptococci in plaque and saliva. *Caries Res* 25:153-157
95. Söderling E, KK Mäkinen, CY Chen, HR Pape, W Loesche (1989) Effect of sorbitol, xylitol and xylitol/sorbitol chewing gums on dental plaque. *Caries Res* 23:378-384
96. Sreebny LM, A Valdini (1987) Xerostomia A Neglected Symptom. *Arch Intern Med* 147:1333-1337
97. Sreebny LM, A Valdini, A Yu, St Brook (1989) Xerostomia. Part II: Relationship to nonoral symptoms, drugs, and diseases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 68:419-427
98. Sreebny LM, Schwartz S S, (1986) A Reference Guide to Drugs and Dry Mouth. *Gerodontology* 5:75-99
99. Steinberg LM, F Odusola, ID Mandel (1992) Remineralizing potential, antiplaque and antigingivitis effects of xylitol and sorbitol sweetened chewing gum. *Clin Prev Dent* 14:31-34

100. Stephan RM, BF.Miller (1943) The effect of synthetic detergents on pH changes in dental plaques. J Dent Res 22:53
101. Stewart RS (1988) Effects of medication on parotid salivary flow rates. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 65:234-237
102. Tanzer JM (1995) Xylitol chewing gum and dental caries. Int Dent J 45:65-76
103. Tellefsen G, G Larsen, R Kaligithi, G Zimmerman, U Wikesjö (1996) Use of chlorhexidine chewing gum significantly reduces dental plaque formation compared to use of similar xylitol and sorbitol products. J Periodontol 67:181-183
104. Tenuovo J, M Laine, E Söderling, K Irjaha (1981) Evaluation of salivary markers during the menstruatuin cycle: Peroxidase, Protein, Electrolytes. Biochem Med 25:337-345
105. Topitsoglou V, D Birkhed, LA Larsson, G Frostell (1983) Effect of chewing gums containing xylitol, sorbitol pr a mixture of xylitol and sorbitol on plaque formation, pH changes and acid production in human dental plaque. Carie Res 17:369-378
106. Waler SM, M Roller, S Assev, JE Ciardi (1984) The effect of xylitol on plaque metabolism. Swed Dent J 8:155-161
107. Wang SL, ZT Chao, J Li, H Dong, YG Zhang (1998) Investigation of the clinical value of total saliva flow rates. Arch Oral Biol 43:39-4
108. Wardrop RW (1989) Oral discomfort in menopause. Oral Surg Oral Med Oral Path 67:535-540

109. Watanabe D, C Dawes (1988) The effect of different foods and concentrations of citric acid on the flow rate of whole saliva in man. Arch Oral Biol 33:1-5
110. Wennerholm K, CG Emilson (1989) Effect of sorbitol- and xylitol-containing chewing gum on salivary microflora, saliva and oral sugar clearance. Scand J Dent Res 97:257-262
111. Wennerholm K, J Arends, D Birkhed, J Ruben, CG Emilson, AG Dijkman (1994) Effect of Xylitol and Sorbitol in Chewing-Gums on Mutans Strep - tococci, Plaque pH and Mineral Loss of Enamel. Caries Res 28:48-54
112. Wottawa,H.: Grundriß der Testtheorie. München: Juventa 1980
113. Yankell SL, RC Emling (1988) Clinical effects on plaque pH, pCa and swallowing rates from chewing a flavored or unflavored chewing gum. J Clin Dent 1:51-53
114. Zerssen von, D. : Die Beschwerdeliste, Weinheim, Beltz, 1976 a.

7. Abkürzungsverzeichnis

| | | |
|------|---|--|
| RS | = | Ruhspeichel |
| RSA | = | Ruhspeichel Anfang |
| RSE | = | Ruhspeichel Ende |
| RS 4 | = | Ruhspeichel 4. Woche |
| RS 8 | = | Ruhspeichel 8. Woche |
| | | |
| SS | = | Stimulierter Speichel |
| SSA | = | Stimulierter Speichel Anfang |
| SSE | = | Stimulierter Speichel Ende |
| SS 4 | = | Stimulierter Speichel 4. Woche |
| SS 8 | = | Stimulierter Speichel 8. Woche |
| | | |
| gPK | = | gesamtes Probandenkollektiv |
| K | = | Gruppe der Kauer |
| NK | = | Gruppe der Nichtkauer |
| XK | = | Xerestomiker innerhalb der Kauerguppe |
| HK | = | Hyposalivatiker innerhalb der Kauerguppe |
| NK | = | Normalsalivatiker innerhalb der Kauerguppe |
| XNK | = | Xerestomiker innerhalb der Nichtkauerguppe |
| HNK | = | Hyposalivatiker innerhalb der Nichtkauerguppe |
| NNK | = | Normalsalivatiker innerhalb der Nichtkauerguppe |
| | | |
| MW | = | Mittelwert |
| S | = | Standardabweichung |
| N | = | Stichprobengröße / Anzahl der Fälle |
| Z | = | Prüfgröße des Tests der Nullhypothese über die Standardabw. |
| P | = | Signifikanzniveau (Irrtumswahrscheinlichkeit) |
| r | = | Pearson (Korrelationsniveau) |
| pH | = | Abkürzung für potentia hydrogenii Stärke (Konzentration) des Wasserstoffs |

8. Anhang

Erklärung

Ich gebe hiermit die Erklärung ab, dass ich die Dissertation mit dem Titel:

" Einfluss des zuckerfreien Kaugummikauens (Freident FA Wrigley) bei Prothesenträgern mit Mundtrockenheit auf die Mundgesundheit einerseits und die Lebensqualität andererseits "

im: Institut für Anatomie der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

unter Anleitung von : Herrn Prof. Dr. Dr. F. A. Muthny
 Herrn Priv. - Doz. Dr. med. dent. U. Stratmann

1. selbstständig angefertigt,
2. unter Benutzung der im Literaturverzeichnis angegebenen Arbeiten angefertigt und sonst kein anderes gedrucktes oder ungedrucktes Material verwendet,
3. keine unerlaubte fremde Hilfe in Anspruch genommen,
4. sie weder in der gegenwärtigen noch in einer anderen Fassung einer in - oder ausländischen Fakultät als Dissertation, Semesterarbeit, Prüfungsarbeit, oder zur Erlangung eines akademischen Grades, vorgelegt habe.

Der Vollständigkeit halber ist darauf hinzuweisen, dass sich die vorliegende Dissertation in eine Reihe weiterer Dissertationen einfügt, die ebenfalls unter der Betreuung von Herrn Priv. - Doz. Dr. med. dent. U. Stratmann zum Einfluss anderer Medikamente auf die Speichelproduktion durchgeführt wurden beziehungsweise sich noch in Erstellung befinden. Aus diesem Grunde weisen - nach Abstimmung mit Betreuer und Fakultät sowie entsprechender Genehmigung - die entsprechen -den Arbeiten in Bezug auf die theoretisch - wissenschaftliche Einbettung weitgehend identische Passagen auf. Die zugrundeliegenden Hintergrundpublikationen reflektieren den aktuellen wissenschaftlichen Status und wurden gemeinsam von Betreuer und den verschiedenen Untersuchern aufgearbeitet.

28.10.2003

gez. U.Gebhardt

.....
(Ort, Datum)

.....
(Unterschrift)

DANKSAGUNG

Bei den wissenschaftlichen Betreuern dieses Forschungsvorhabens, Herrn Prof. Dr. Dr. F. A. Muthny und Herrn Prof. Dr. med. dent. U. Stratmann, möchte ich mich auch an dieser Stelle noch einmal sehr herzlich für die Überlassung des interessanten Themas und die stets engagierte Betreuung bedanken.

Ein besonderer Dank gilt Herrn U. Küchenmeister für die stets kurzfristige und sehr umfassende Hilfe bei der statistischen Auswertung der Untersuchungsergebnisse.

Meinem Ehemann danke ich für die kontinuierliche Hilfe bei der computergestützten Erstellung der Grafiken und Tabellen sowie die allzeitige moralische Unterstützung.

Ferner danke ich meinem Praxisteam für die Hilfe bei der Organisation und die Assistenz bei der Durchführung der wissenschaftlichen Untersuchungen.

Besonderer Dank gilt auch all denen meiner Patienten, die sich für die zeitaufwendigen wissenschaftlichen Untersuchungen als Probanden zur Verfügung gestellt haben.

LEBENS LAUF

Name : Gebhardt geb. Priewe

Vorname : Uta

geboren am : 06.04.1956

in : Lutherstadt - Eisleben

Eltern : Johannes Priewe, Straßenmeister
Gerda Priewe, Krankenschwester

Sept . 1962 Grundschule Lutherstadt - Eisleben

Sept . 1970 Gymnasium Lutherstadt - Eisleben

Juli 1974 Abitur

1974 - 1979 Studium Zahnmedizin Med. Institut Donezk
(Ukraine)

27. Juni 1979 Abschluss mit Diplom

1979 - 1985 Fachzahnarztausbildung

1985 - 1989 Fachzahnärztliche Tätigkeit in Sangerhausen/
Halle

1989 - 1991 Assistenz Zahnärztin bei Dr. Wernecke in Hünxe

1991 Niederlassung in eigener Praxis