

# HALITOSIS

Professionelle Behandlung von  
Mundgeruch in der zahnärztlichen Praxis

Ein Kompendium für das zahnärztliche Praxisteam

*Herausgegeben von*  
Andreas Filippi

*Mit Beiträgen von*  
Michael M. Bornstein, Cornelia Filippi, Irène Hitz Lindenmüller,  
Thomas Imfeld, Gabriel Krastl, Sebastian Kühl, J. Thomas Lambrecht,  
Kay Lutze, Jürg Meyer, Peter Rehmann, Delia Schreiber, Rainer Seemann,  
Jens C. Türp, Tuomas Waltimo, Paco Weiss und Nicola U. Zitzmann

 **QUINTESSENZ VERLAG**

Berlin, Chicago, Tokio, Barcelona, Istanbul, London, Mailand,  
Moskau, Neu-Delhi, Paris, Prag, São Paulo, Seoul, Singapur und Warschau



# Inhalt

<b>I</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Einführung Andreas Filippi	3
1.2	Mundgeruch in der Literatur Jens Christoph Türp	7
1.3	Geschichte des Mundgeruchs und seine Bekämpfung durch die Jahrhunderte Kay Lutze	13
1.4	Epidemiologie Michael M. Bornstein	21
<b>II</b>	<b>Entstehung</b>	<b>23</b>
2.1	Mikrobiologie der Halitosis Tuomas Waltimo, Jürg Meyer	25
2.2	Orale Ursachen Andreas Filippi	33
2.3	Ursache Zunge Andreas Filippi	39
2.4	Ursache Parodont Nicola U. Zitzmann	45
2.5	Ursache Implantate Sebastian Kühl	51
2.6	Ursache Wurzelkanäle und insuffiziente Restaurationen Gabriel Krastl	57
2.7	Ursache abnehmbarer Zahnersatz Peter Rehmann	61
2.8	Ursache reduzierte Speichelfließrate Andreas Filippi	65
2.9	Extraorale Ursachen J. Thomas Lambrecht	67
2.10	Psychisch bedingte Ursachen Delia Schreiber, Andreas Filippi	75



<b>III Diagnostik</b>	
3.1 Die Mundgeruch-Sprechstunde Andreas Filippi	83
3.2 Diagnostik der Atemluft Rainer Seemann	95
3.3 Diagnostik der Zunge Irène Hitz Lindenmüller, Paco Weiss	105
3.4 Diagnostik der Speichelfließrate Cornelia Filippi	115
<b>IV Therapie</b>	<b>119</b>
4.1 Mundgeruch vermindernde Wirkstoffe Thomas Imfeld	121
4.2 Therapie von Halitosis Andreas Filippi	125
4.3 Therapie des Zungenrückens Andreas Filippi	131
4.4 Therapie der reduzierten Speichelfließrate Andreas Filippi	137
4.5 Neue Therapien Andreas Filippi	139
4.6 Recall und Prognose Michael M. Bornstein	143
<b>V Patientenbeispiele</b> (Paco Weiss, Andreas Filippi)	<b>145</b>
5.1 Patientenfall 1	147
5.2 Patientenfall 2	151
5.3 Patientenfall 3	155
5.4 Patientenfall 4	159
<b>VI Anhang</b>	<b>163</b>
Materialien und Produkte (Andreas Filippi)	165
Literatur	167
Sachregister	181

Therapie

IV



# 4.1

## Mundgeruch vermindernde Wirkstoffe

Thomas Imfeld

Die Wirkung chemischer Stoffe gegen Mundgeruch – meist in Form von Handelsprodukten – wurde in unzähligen In-vitro- und In-vivo-Studien untersucht. Letztere sind allerdings mit wenigen Ausnahmen durch kleine Probandenzahlen im tiefen zweistelligen Bereich sowie kurze Beobachtungszeiten gekennzeichnet, die von weniger als 10 Stunden bis zu 6 Wochen (eine Studie) reichen. Einige Publikationen können als anekdotisch gelten<sup>83,205,377</sup>. Mundgeruch wird von der US-amerikanischen *Food and Drug Administration* (FDA) als kosmetisches Problem betrachtet<sup>193</sup>. Da kosmetische Auslobungen auf Produkten auch ohne Wirkungsnachweis gemacht werden dürfen, ist der Anreiz zur Durchführung von randomisierten klinischen Studien zu Wirkstoffen gegen Mundgeruch gering.

Oft wird Mundgeruch mit stark aromatischen Stoffen maskiert. Am häufigsten wird hierzu Menthol verwendet. Die Wirkungskdauer eines Mentholkaugummis reicht allerdings nur von mehreren Minuten bis zu maximal 2 Stunden<sup>287</sup>. Maskierung ist kein pharmakologischer Ansatz und deshalb nicht Gegenstand dieses Kapitels.

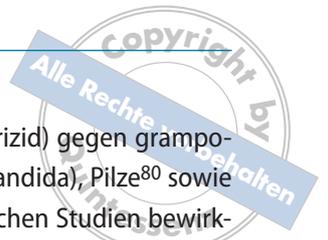
Chemische Wirkstoffe gegen Mundgeruch lassen sich in zwei Kategorien einteilen: *Antibakterielle Wirkstoffe* (Antiseptika sollen Mundgeruch vermindern, indem sie die Anzahl geruchsbildender Bakterien in der Mundhöhle verringern) und *Wirkstoffe zur Neutralisation von flüchtigen Schwefelverbindungen* (*volatile sulfur compounds, VSC*) oder deren Vorstufen (solche Wirkstoffe sollen VSC in der Mundhöhle chemisch geruchsfrei machen oder erst gar nicht entstehen lassen).

### 4.1.1 Antibakterielle Wirkstoffe

#### **Chlorhexidin (CHX)**

CHX ( $C_{22}H_{38}N_{10}Cl_2$ ) ist der bekannteste chemopräventive Wirkstoff für den oralen Gebrauch. Es hat eine stärkere Antiplaquewirkung als jedes andere Antiseptikum und zeigt die gleiche oder eine bessere antimikrobielle Wirkung in vitro.

CHX kam 1954 als Antiseptikum für Verletzungen auf den Markt. Seine plaquehemmende Wirkung wurde aber erst 1969 erstmals publiziert<sup>314</sup>. CHX ist ein dikationisches Molekül der Familie der Bisbiguanide. Die Substantivität ist hoch (12 bis 24 Stunden), da CHX gut an orale Oberflächen adsorbiert und in bakterizidalen Konzentrationen langsam desorbiert. Die klassische Mischung von 0,2% CHX mit Alkohol (Corsodyl®) ist noch immer der Goldstandard oraler Antiseptika. CHX ist in verschiedenen galenischen Formen erhältlich: als Lack, Mundspülung, Zahnpaste, Gelee, Spray, Kapseln oder Kaugummi.



CHX hat eine Breitspektrumwirkung (bakteriostatisch und bakterizid) gegen grampositive und gramnegative aerobe und anaerobe Bakterien<sup>81,342</sup>, Hefe (*Candida*), Pilze<sup>80</sup> sowie einige lipophile Viren, wie das Hepatitis-B- und das HI-Virus<sup>11</sup>. In klinischen Studien bewirkten Spülungen 0,2%igem CHX signifikante Verminderungen gemessener VSC-Konzentrationen und organoleptischer Befunde<sup>26,42,59,301,380,415</sup>. Dem gegenüber stehen die Nebenwirkungen von CHX bei längerem Gebrauch wie schwarz-bräunliche Verfärbungen von Zähnen und Zunge, Dys- und Hypogeusie, Parotisschwellung, Schleimhautirritationen, Fibroblastenschädigungen und vermehrte Zahnsteinbildung<sup>150,415</sup>. Die Wirkung von CHX wird durch anionische Netzmittel in Zahnpasten, beispielsweise Natriumlaurylsulfat, geschwächt<sup>150</sup>.

CHX ist zur dauernden Verwendung und damit auch zur Prävention von Mundgeruch nicht geeignet.

### **Triclosan**

Das Phenol Triclosan ( $C_{12}H_7Cl_3O_2$  oder 2,4,4'-Trichloro-2'-Hydroxydiphenylether) ist der am meisten verwendete orale antiseptische Wirkstoff. Er kommt vor allem in Zahnpasten zum Einsatz. Er ist fett-, aber nur gering wasserlöslich. Triclosan hat eine breite antibakterielle Wirkung auf gramnegative anaerobe Spezies<sup>27</sup>, Mykobakterien, Sporen und Pilze.

Die Wirkung wird durch Zinkzitat oder mittels eines Kopolymers (Methoxyethylen und Maleinsäure) verstärkt. Die Mundgeruch vermindernde Wirkung einer Triclosan-haltigen Zahnpaste (Colgate Total®) wurde in einigen Studien untersucht. Die Verwendung dieser Zahnpaste reduzierte die Konzentration gaschromatografisch gemessener VSC signifikant<sup>241,242,244,329</sup> und führte zu einer signifikanten Verminderung  $H_2S$ -produzierender Bakterien<sup>339,382</sup>. Triclosan mit Zinkzitat oder Kopolymer ist ein Wirkstoff gegen Mundgeruch in Zahnpasten für den täglichen Gebrauch, dessen Wirkung durch wissenschaftliche Evidenz gut belegt ist.

### **Listerine**

Listerine wurde 1879 von J. Lawrence und J. W. Lambert als chirurgisches Antiseptikum entwickelt und nach dem britischen Chirurgen Sir *Joseph Lister* benannt. Bereits ab 1914 wurde Listerine in den USA zur Unterstützung der Mundhygiene und zur Bekämpfung von Mundgeruch angepriesen. Listerine ist eine Mischung der ätherischen Öle Thymol (0,064 %), Menthol (0,042 %), Eucalypthol (0,042 %) und Menthylsalicylat (0,060 %) in Alkohol (21,6 %). Thymol wirkt antiseptisch, Menthol lokal anästhetisch, Eucalypthol antiinflammatorisch und schmerzlindernd.

Listerine entfaltet bereits nach 30 Sekunden Exposition eine Breitspektrumwirkung gegen grampositive und gramnegative aerobe und anaerobe Bakterien, Mykobakterien, Hefen, Sporen und Pilze<sup>306</sup>. Methicillin-resistenter *Staphylococcus aureus* (MRSA) wird abgetötet, HIV wird zu über 60 % inaktiviert, und Herpes-Simplex-Viren I und II werden geschwächt<sup>218</sup>. Eine signifikante Antiplaque- und Antigingivitiswirkung wurden klinisch bewiesen<sup>116</sup>.

Die Wirkung von Listerine-Spülungen gegen Mundgeruch wurde in randomisierten doppelblinden klinischen Studien bewiesen<sup>262,263</sup>, und auch Zahnpaste mit Listerine war erfolgreich gegen Mundgeruch<sup>248</sup>. Listerine ist ein Wirkstoff gegen Mundgeruch zum täglichen Gebrauch, dessen Wirkung durch wissenschaftliche Evidenz gut belegt ist (Kontraindikation bei Alkoholikern, Einschränkung bei rauchenden Patienten mit Mundschleimhauterkrankungen).



### ***Cetylpyridiniumchlorid (CPC)***

CPC ist ein monokationisches Antiseptikum der Familie der quaternären Ammoniumbasen. Es bewirkt eine moderate Plaquehemmung. In vitro wirkt eine 0,05%ige CPC-Lösung ähnlich antibakteriell wie eine 0,12%ige CHX-Lösung<sup>105</sup>. In vivo ist die Wirkung von CPC aufgrund seiner schlechten Substantivität (< 3 Stunden) allerdings sehr schwach<sup>291,415</sup>. Nebenwirkungen sind Verfärbungen und eine Förderung der Zahnsteinbildung, vergleichbar mit den Nebenwirkungen von CHX. CPC wird in verschiedenen galenischen Formen angeboten: als Mundwasser, Tinktur oder Lutschtabletten. Mundspülungen mit in Alkohol gelöstem CPC ergaben signifikante Verringerungen gaschromatografisch gemessener VSC<sup>336</sup> und organoleptisch erfassten Mundgeruchs<sup>172</sup>. In anderen Studien hielt die VSC-Absenkung allerdings nur ca. 3,5 Stunden an<sup>409</sup> oder wurde als gering eingeschätzt<sup>415</sup>. CPC-haltige Produkte sind zur Mundgeruch-Prophylaxe und / oder Therapie wenig geeignet.

### ***L-Trifluoromethionin***

In vitro verzögert L-Trifluoromethionin via Acetyltransferase-Hemmung das Wachstum von *Porphyromonas gingivalis* sehr stark. Da sich dieses Bakterium durch starke Mercaptan-Bildung auszeichnet<sup>414</sup>, wird eine Wirkung auf den Mundgeruch vermutet. Es sind jedoch keine In-vivo-Studien zu und keine Handelsprodukte mit diesem Wirkstoff bekannt.

## 4.1.2 Chemische Neutralisation von VSC

Neben der Reduktion geruchsbildender Bakterien des oralen Biofilms durch Antiseptika ist auch die chemische Neutralisation von VSC möglich. Diese kann insbesondere mit Metallionen (Metallsalzen) oder oxidierenden Wirkstoffen geschehen. Metallionen wie Zink, Natrium und Zinn können die Thiolgruppen der VSC oxidieren, wodurch stabile, nicht flüchtige und damit geruchsfreie Mercaptide entstehen<sup>240,364,389</sup>. Oxidierende Wirkstoffe können die Schwefelgruppen der VSC lösen, wodurch die Sulfide zu geruchsfreien Sulfaten werden. Es ist zudem möglich, durch Enzymhemmer den Abbau von Aminosäuren zu geruchsaktiven Substanzen zu blockieren.

### **Metalle**

#### ***Zink***

Zink ist der am besten untersuchte Wirkstoff gegen Mundgeruch. Es hat eine hohe intraorale Substantivität, da es sich bevorzugt an Karboxyl- und Phosphatgruppen anlagert. Mundwässer mit Zink als Chlorid oder Acetat vermindern Mundgeruch in vivo<sup>312,369</sup>. Die Wirkung ist allerdings dosisabhängig und unter 1 % Zinkgehalt ungenügend<sup>165,387,389</sup>. Zink wird nur in Kombinationsprodukten eingesetzt.

#### ***Natriumhydrogencarbonat***

Eine Verminderung von VSC im Mundattem durch Zahnpasten mit hohem Gehalt (bis 20 %) an Natriumhydrogencarbonat (Natriumbicarbonat, Backpulver) wurde organoleptisch und chromatografisch erwiesen<sup>29,30</sup>. Der Wirkungsmechanismus ist ungeklärt.



### Zinn

Zinn in Form von Zinnfluorid in Zahnpasten beeinflusst den Mundgeruch von Patienten und Versuchspersonen nicht sehr stark und ist damit allein keine Behandlungsoption<sup>97,275</sup>. Es wird in Kombinationsprodukten verwendet.

### Oxidantien

#### *Wasserstoffperoxid (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)*

Chromatografisch gemessene morgendliche orale VSC-Konzentrationen waren 8 Stunden nach Spülung mit 3%igem H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> um bis zu 90 % reduziert<sup>114,348</sup>. Es ist kein Handelsprodukt bekannt.

#### *Chlordioxid (ClO<sub>2</sub>)*

ClO<sub>2</sub> kann Methionin und Zystein oxidieren, sodass aus diesen Aminosäuren kein Methylmercaptan (CH<sub>3</sub>SH) und aus Letzterem kein Schwefelwasserstoff (H<sub>2</sub>S) entstehen kann<sup>200</sup>. Die VSC-Produktion wird damit unterbrochen. Organoleptisch erfasster Mundgeruch wurde in einer doppelblinden klinischen Studie durch einmaliges Spülen mit ClO<sub>2</sub>-haltigem Mundwasser während 2 und 4 Stunden signifikant, aber nicht vollständig reduziert<sup>93</sup>. Das gleiche Mundwasser verringerte in einer Folgestudie die orale VSC-Konzentration signifikant für mindestens 8 Stunden<sup>94</sup>. Auch 1 % NaClO<sub>2</sub> in einem Mundwasser war erfolgreich gegen Mundgeruch<sup>165</sup>. Zusätzlich ist das Chloridanion (ClO<sub>2</sub><sup>-</sup>) stark bakterizid<sup>333</sup>.

#### *Allylpyrocatechol (C<sub>9</sub>H<sub>10</sub>O<sub>2</sub>)*

Blätter der Betelpfefferpflanze werden zusammen mit Betelnüssen als sogenannter Betelbiss (*betel quid*) in vielen asiatischen Ländern gekaut. Dies führt zu einer Verminderung der Volatilität und damit der Geruchsintensität von Methylmercaptan<sup>392</sup>. Die Wirkung wird auf das Allylpyrocatechol (3,4-Dihydroxy-Allylbenzen) in den gekauten Blättern zurückgeführt<sup>279</sup>.

### Enzymhemmung

Sogenannte *Oral malodour counteractives* (OMC), patentierte Wirkstoffe<sup>104</sup> zur Bekämpfung von Mundgeruch, blockieren das Enzym Methionase, weshalb aus Methionin kein Methylmercaptan mehr entsteht. Sie werden in einem Kombinationsprodukt eingesetzt.

## 4.1.3 Wirkstoffkombinationen

Die Kombination von antibakteriellen und geruchsneutralisierenden Wirkstoffen ist in Handelsprodukten häufig anzutreffen und hat verstärkende oder gar synergistische Wirkung gezeigt. Folgende Mischungen erwiesen sich als wirksam gegen Mundgeruch: CHX und Zink<sup>415,416</sup>, CPC und Zink<sup>415,416</sup>, CHX, CPC und Zink<sup>294,380,401</sup>, Natriumhydrogencarbonat und Zink<sup>30</sup>, Natriumchlorit und Zink<sup>165</sup> (wirkt allerdings nur, wenn frisch angemischt), Wasserstoffperoxid und Ascorbat<sup>112</sup> (dabei wird Ascorbat zu Dehydroascorbinsäure [C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>O<sub>6</sub>] oxidiert), Aminfluorid, Zinnfluorid, Zink und OMC. Letztere Kombination ist neu auf dem Markt (Meridol® Halitosis) und erwies sich als guter Schutz vor Mundgeruch<sup>398</sup>.

# 4.2 Therapie von Halitosis

Andreas Filippi

Das konkrete therapeutische Vorgehen in einer professionellen Mundgeruch-Sprechstunde ergibt sich aus der Diagnose, die oftmals eine Kombination aus oralen Ursachen und vorhandenen Kofaktoren ist. Die Therapie extraoraler Halitosis-Ursachen oder psychisch bedingten Mundgeruchs gehört nicht in die Hände einer Zahnarztpraxis (s. Kap. 2.9 und 2.10).

Die Behandlung von Mundgeruch sollte sich grundsätzlich an folgendem Ablauf orientieren: zuerst die Reduktion der Mikroorganismen, dann die Reduktion des bakteriellen Nährstoffangebots, dann die Umwandlung von VSC in nicht flüchtige Schwefelverbindungen und schließlich (falls erforderlich) zusätzlich orale Kosmetika<sup>274</sup>.

Obwohl Zungenbelag und Parodontitis marginalis häufige Ursachen für Halitosis sind, sollte grundsätzlich *keine* „Standardtherapie“ durchgeführt werden. Zungenreinigung in Kombination mit professioneller Zahnreinigung hilft nur etwa 60 % der Betroffenen<sup>277</sup> und produziert eine Misserfolgsrate von etwa 40 %, was vollkommen inakzeptabel ist. Nur eine streng ursachenbezogene Therapie kann hohe und vorhersagbare Erfolgsraten gewährleisten<sup>91,421</sup>. Es sollte angestrebt werden, alle diagnostizierten möglichen Ursachen für Mundgeruch, soweit dies möglich ist, in der ersten Behandlungssitzung zumindest temporär zu eliminieren. Dies erhöht die Effizienz und reduziert den Zeitaufwand insgesamt erheblich, was insbesondere Patienten mit weiter Anreise entgegenkommt.

Strategisch und didaktisch hat sich bewährt, die möglichen oralen Ursachen und Kofaktoren in vier klinisch relevante Gruppen zu unterteilen: Mundtrockenheit, Parodontitis marginalis, Zungenbelag und defekte Restaurationen.

Nachfolgend wird das Therapiekonzept der Universität Basel vorgestellt, das seit 2002 mehrfach modifiziert wurde (Abb. 4-1). Die radikalste Modifikation betrifft das Recall, das in Basel in den meisten Fällen zunächst telefonisch erfolgt.

## 4.2.1 Die erste Therapiesitzung

Wenn möglich, sollte unmittelbar nach Befundaufnahme und Diagnosestellung (s. Kap. 3.1) ein individuelles Therapiekonzept vorgeschlagen und mit dem Patienten diskutiert werden. Die meisten Patienten haben den starken Wunsch nach einer raschen Verbesserung ihres Mundgeruchs, sodass die Akzeptanz für eine Sofortintervention hoch ist. Organisatorisch bedeutet dies, dass für den ersten Termin in einer Mundgeruch-Sprechstunde ausreichend Zeit eingeplant sein sollte, vorzugsweise 60 bis 90 Minuten. Diese Zeit verkürzt sich bei entsprechender Routine des Praxisteam.

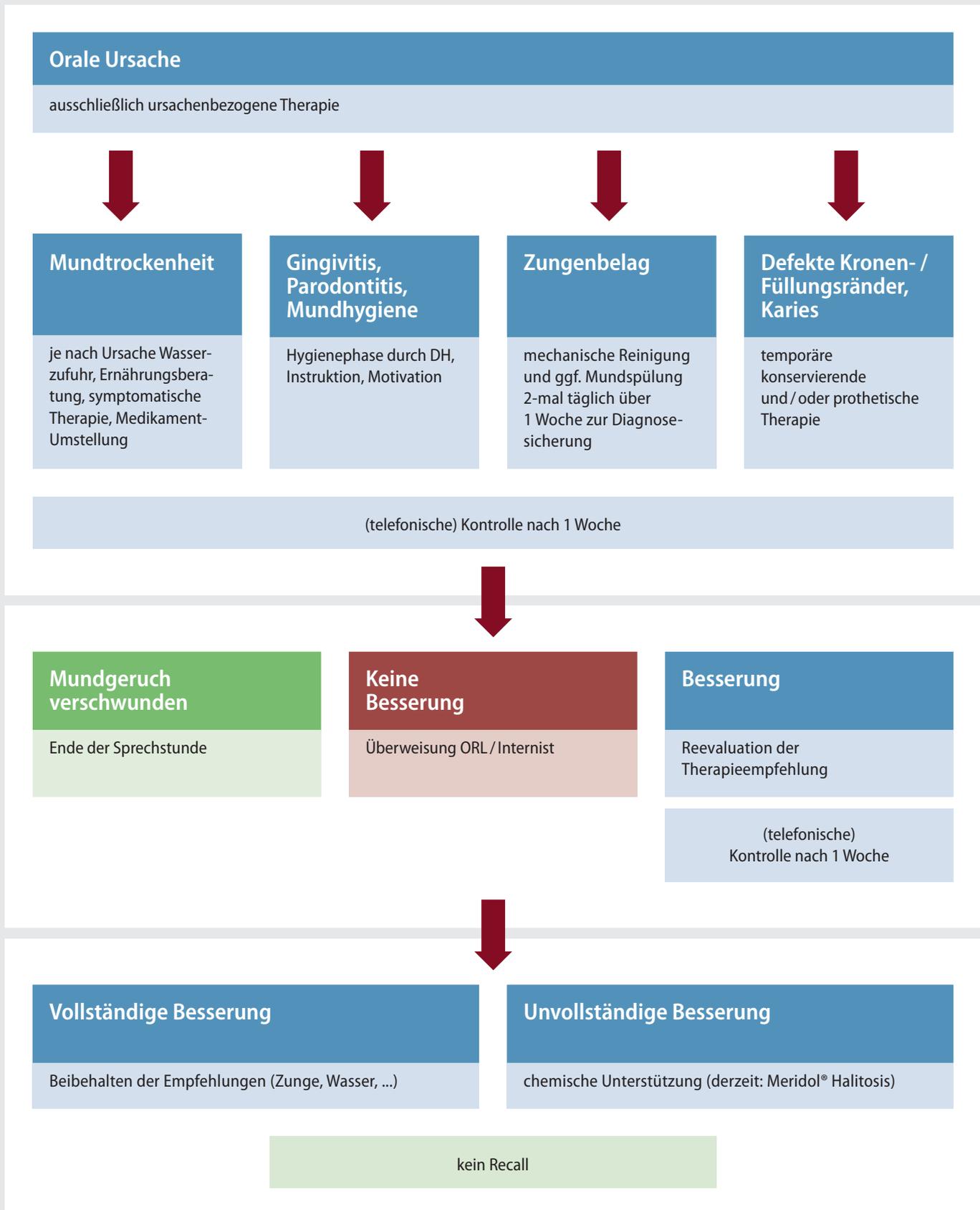


Abb. 4-1 Therapie-Konzept der Universität Basel.



Wurde eine reduzierte Speichelfließrate diagnostiziert (s. Kap. 3.4), erfolgt deren Behandlung nach der individuellen Ursache, die sehr unterschiedlich sein kann (s. Kap. 2.8). Die möglichen Behandlungen von Mundtrockenheit werden nachfolgend in einem separaten Kapitel beschrieben (s. Kap. 4.4).

Wird eine Gingivitis, eine Parodontitis marginalis oder insuffiziente Mundhygiene diagnostiziert, ist die Vorgehensweise bekannt. Die wichtigsten Schritte sind professionelle Zahnreinigung, Instruktion und Motivation. Eine möglicherweise erforderliche Parodontalbehandlung wird zu einem späteren Zeitpunkt und außerhalb der Mundgeruch-Sprechstunde durchgeführt.

Wenn Zungenbelag diagnostiziert wurde, wird eine professionelle Zungenreinigung durchgeführt, die der Patient mit dem Handspiegel beobachtet. Sie dient gleichzeitig als Instruktion für die häusliche Zungenreinigung. Das genaue Vorgehen wird ebenfalls in einem separaten Kapitel beschrieben (siehe Kapitel 4.3).

Wurden restaurative Defekte diagnostiziert, sollten diese möglichst sofort – zumindest temporär – verschlossen werden. Eine offene Karies sollte mit einer temporären Füllung verschlossen und eine nicht akzeptable Prothesenunterseite gereinigt und neu unterfüttert werden. Die definitiven Behandlungen erfolgen ebenfalls außerhalb der Mundgeruch-Sprechstunde.

Eine diagnostizierte Pilzinfektion (beispielsweise *Glossitis rhombica mediana*, s. Kap. 3.3) wird lokal antimykotisch behandelt. Bewährt haben sich Amphotericin-B-Lutschtabletten.

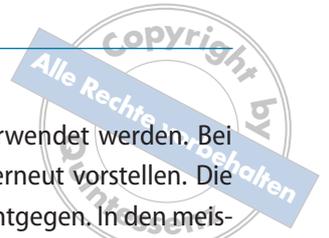
Rauchern sollte grundsätzlich ein Rauchstopp bis zur ersten Kontrolle nahegelegt werden. Was sonst in der Zahnmedizin nicht immer einfach umsetzbar ist, funktioniert bei Halitosis überraschend gut. Nicht selten würden Patienten nahezu alles dafür tun, um einen vorhandenen Mundgeruch loszuwerden. Das Privat- oder Berufsleben erheblich störender Mundgeruch ist ein sehr guter Motivator, wie es in der Zahnmedizin nur wenige gibt.

Die initiale Behandlung von Mundgeruch kann durch desinfizierende Spüllösungen unterstützt werden (z. B. Meridol® Halitosis oder Halita® Mundspülung). Auch wenn eine orale Ursache zunächst unsicher erscheint, kann diese dadurch rasch bestätigt oder ausgeschlossen werden. Mundspüllösungen können auch bei erheblichem Zungenbelag und / oder bei starkem Würgereiz zusätzlich zur Zungenreinigung für maximal 1 bis 2 Wochen empfohlen werden. Eine effektive Behandlung von Mundgeruch erfordert in den meisten Fällen keinen länger dauernden Einsatz von desinfizierenden Mundspüllösungen.

Der Patient wird angewiesen, zuhause mithilfe der *Airbag*-Methode den Effekt der Erstbehandlung zu überprüfen.

## 4.2.2 Die erste Kontrolle

An der Universität Basel erfolgt nach etwa einer Woche immer zunächst eine telefonische Kontaktaufnahme. Berichtet der Patient, dass der Mundgeruch vollständig verschwunden ist (*Airbag*-Methode, Resonanzen von Vertrauenspersonen), ist eine klinische Kontrolle innerhalb der Mundgeruch-Sprechstunde nicht erforderlich. Der Patient wird ermuntert, die begonnenen Therapien beizubehalten (Zungenreinigung, mehr Wasser oder weniger Kaffee trinken, Rauchstopp), da sonst der Mundgeruch rezidiert. Falls bei der Erstintervention eine



Mundspüllösung empfohlen wurde, sollte diese nun nicht länger verwendet werden. Bei einer Verschlechterung der Situation kann sich der Patient jederzeit erneut vorstellen. Die telefonische Kontrolle kommt vor allem Patienten mit langer Anreise entgegen. In den meisten Fällen kann die Mundgeruch-Behandlung auf diese Weise erfolgreich beendet werden.

Berichtet der Patient am Telefon, dass sich der Mundgeruch überhaupt nicht verbessert hat, erfolgt eine zweite klinische Befunderhebung. Wenn auch objektiv (organo-leptische und instrumentelle Untersuchung) keinerlei Verbesserung zu erkennen ist, obwohl alle möglichen oralen Ursachen (Zungenbelag, geringe Speichelfließrate, schlechte Mundhygiene) erfolgreich eliminiert oder zumindest deutlich reduziert werden konnten, muss von einer extraoralen Ursache ausgegangen werden. Dies betrifft in professionellen Mundgeruch-Sprechstunden nur einen geringen Teil (bis maximal 6 %) der Patienten<sup>65,91,322,421</sup>. Fast immer sind in diesen Fällen Hals-Nasen-Ohren-ärztliche Ursachen verantwortlich. Der Patient muss dann entsprechend fachärztlich untersucht werden. Es empfiehlt sich, vorher mit dem Hals-Nasen-Ohren-Arzt Kontakt aufzunehmen.

Wenn der Patient bei der telefonischen Kontrolle zwar von einer Besserung berichtet, jedoch mit dem Ergebnis noch nicht zufrieden ist, muss eine klinische Reevaluation aller initiierten Therapien erfolgen. Hierzu ist eine erneute Erhebung der meisten Parameter, die auch schon beim Erstbefund erhoben wurden, erforderlich. Zu klären ist beispielsweise, ob der Zungenbelag-Index objektiv deutlich reduziert, die Speichelfließrate deutlich erhöht und der Kaffeekonsum oder das Rauchen deutlich reduziert werden konnten. Wenn dies noch nicht ausreichend möglich war, müssen die entsprechenden Punkte angesprochen und optimiert werden. Nur in diesen Fällen oder auf ausdrücklichen Wunsch des Patienten ist dann noch eine weitere Kontrolle erforderlich.

### 4.2.3 Die zweite Kontrolle

Auch die zweite Kontrolle kann zunächst telefonisch erfolgen. Berichtet der Patient, dass der Mundgeruch durch die Reevaluation und Optimierung der Therapie vollständig verschwunden ist (*Airbag-Methode*, Resonanzen von Vertrauenspersonen), ist eine erneute klinische Kontrolle grundsätzlich nicht mehr erforderlich. Ausnahme ist auch hier der ausdrückliche Wunsch des Patienten, der je nach vorangegangenen Leidensweg und diversen anderen Therapieversuchen durchaus bestehen kann.

Berichtet der Patient über eine weitere Besserung, jedoch mit nur kurz andauernder Wirkung, kann die häusliche Behandlung mit einer Mundspüllösung etwas unterstützt werden (z. B. Meridol® Halitosis oder Halita® Mundspülung). Hin und wieder wird berichtet, dass nach der Zungenreinigung der Mundgeruch zwar verschwunden ist, sich aber nach kurzer Zeit wieder bildet. Wenn in diesen Fällen bereits mit entsprechenden Zungenbürsten und Zungenpasten (s. Kap. 4.3) gereinigt wird, kann eine entsprechende Mundspüllösung hilfreich sein. In der Regel ist deren Anwendung nicht mehrfach am Tag erforderlich. Dies muss mit dem Patienten im Einzelfall besprochen werden.



## 4.2.4 Erfolgsraten

Das beschriebene Protokoll ermöglicht vorhersagbare objektive Erfolgsraten (organoleptische Messung) von deutlich über 90 % (91,9–94,5 %) bei Halitosis oraler Ursache<sup>91,421</sup>. Die subjektiven Erfolgsraten aus Sicht der Patienten sind noch höher (96,9 %)<sup>91</sup>. Erfolg bedeutet hierbei, dass der Betroffene ohne ihn oder seine Umgebung störenden Mundgeruch leben kann. Der Erfolg steigt mit zunehmender Erfahrung des Praxisteams<sup>421</sup>, denn tatsächlich stellt sich ein Trainingseffekt im Sinne einer Lernkurve ein. Jede Praxis, die neu mit einer Mundgeruch-Sprechstunde beginnt, muss und wird sich langsam an die Thematik und den Ablauf herantasten. Mit zunehmender Routine wird der Zeitbedarf sinken und der Erfolg ansteigen.

# 4.3

## Therapie des Zungenrückens

Andreas Filippi

Wird bei einem Patienten mit Mundgeruch Zungenbelag diagnostiziert (Zungenbelag-Index, Zungenbelag-Farbe, s. Kap. 3.3) und somit als mögliche Ursache identifiziert, muss dieser zunächst professionell im Rahmen der Mundgeruch-Sprechstunde entfernt werden. In zahlreichen Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass Zungenreinigung zur Reduktion der flüchtigen Schwefelverbindungen und somit zur Verminderung von Halitosis führt<sup>91,187,249,274,311,378</sup>. Wenn die Zunge die individuelle Ursache gewesen ist, verschwindet mit dem Zungenbelag unmittelbar nach der Zungenreinigung auch der Mundgeruch. Beides bildet sich jedoch innerhalb weniger Stunden erneut.

### 4.3.1 Professionelle Zungenreinigung

Die professionelle Zungenreinigung sollte nicht mit rotierenden Bürstchen oder Schallinstrumenten, sondern mit Handinstrumenten erfolgen. Den Ablauf und die Handhabung der Instrumente sollte der Patient in einem Handspiegel mitverfolgen können: Dies dient gleichzeitig als Instruktion für die häusliche Zungenreinigung. In der Vergangenheit wurden mehrfach Versuche mit schall-, ultraschall- oder mechanisch getriebenen Instrumenten unternommen. All diese Ansätze sind – zumindest bisher – der Handzungenreinigung deutlich unterlegen. Es ist zu empfehlen, die professionelle Zungenreinigung mit genau der Zungenbürste durchzuführen, die der Patient später auch zu Hause verwendet. Da Zungenbürsten nicht sterilisierbar sind, sollte dem Patienten „seine“ Zungenbürste inklusive einer Zungenpasten-Probe im Anschluss an die Sitzung nach Hause mitgegeben werden. Der Patient hat dann bereits alle erforderlichen Hilfsmittel, um noch am gleichen Tag mit der Zungenreinigung beginnen zu können.

### 4.3.2 Häusliche Zungenreinigung und Instrumentarium

Ist Zungenbelag als Ursache für den Mundgeruch diagnostiziert worden, muss dieser analog zur Plaque regelmäßig entfernt werden. Da es sich um einen Biofilm handelt, in dem als Hauptverursacher für Halitosis gramnegative Anaerobier ganz unten in den Mikrofurchen und Krypten der weichen Zungenschleimhaut sitzen, wo kein Sauerstoff hinkommt (s. Kap. 2.1), ist klar, warum Zungenschaber heute nicht mehr zu empfehlen sind: Sie können



**Abb. 4-2** Typische Verletzungen der Zunge nach unvorsichtiger Verwendung eines Zungenschabers.



**Abb. 4-3** Ausgeprägte Haarzunge.



**Abb. 4-4** Für die Zungenreinigung nicht zu empfehlen: Zahnbürsten mit integriertem Zungenreiniger (Arbeitsfläche zu klein, Bauweise zu hoch).



**Abb. 4-5** Auswahl aktueller Zungenbürsten (Hersteller s. Kap. 6).



lediglich die oberen Belagschichten entfernen und beeindrucken dabei die gramnegativen Anaerobier in der Tiefe des Epithels nicht. Dies erklärt auch, warum die Wirkungsdauer nach Verwendung von Zungenschabern deutlich kürzer ist als nach der Reinigung mit Zungenbürsten<sup>135</sup>. Außerdem ist die Verletzungsgefahr mit Zungenschabern um ein Vielfaches höher. Regelmäßige Verletzungen, wie sie insbesondere bei sehr motivierten Patienten immer wieder beobachtet werden können, müssen unbedingt vermieden werden (Abb. 4-2). Es wurden sogar Fälle mit Endokarditis nach Zungenreinigung beschrieben<sup>283</sup>. Die Zeit der Zungenschaber ist mit den heutigen Kenntnissen der Biofilm-Bildung und Mundgeruch-Entstehung definitiv vorbei<sup>126</sup>. Einzige Ausnahme kann im Einzelfall die Therapie sehr ausgeprägter Haarzungen sein (s. Kap. 3.3) (Abb. 4-3).

Zahnbürsten sind für die Zungenreinigung grundsätzlich ungeeignet: Ihre Arbeitsfläche ist viel zu klein, die Borsten sind zu weich und der Bürstenkopf ist viel zu hoch, was oft zum Auslösen des Würgereflexes führt. Insgesamt ist ihre Effektivität viel zu gering<sup>249</sup>. Dies gilt auch für Zahnbüsten, in deren Rücken ein Pseudo-Zungenreiniger integriert ist (Abb. 4-4).

So wie heute niemand mehr seine Zähne ohne Zahnpasta reinigen würde, sollte auch die Zungenreinigung mittels Zungenbürste in Kombination mit einer Zungenpaste erfolgen, um analog zum Zahn Wirkstoffe applizieren zu können. Dies verlängert die Wirkungsdauer deutlich. Inzwischen stehen zahlreiche speziell entwickelte Zungenpasten sowie kombinierte Zahn- und Zungenpasten zur Verfügung (s. Kap. 6). Auch die Auswahl an Zungenbürsten ist mittlerweile groß (Abb. 4-5). Vergleichende Untersuchungen existieren bislang noch nicht. Somit entscheiden Geschmack und Vorliebe des Patienten sowie die Verfügbarkeit beim Einkaufen. Nahezu alle Zungenpasten enthalten im Gegensatz zu Zahnpasten Zinkverbindungen, die flüchtige Schwefelverbindungen binden sollen (s. Kap. 4.1). Die Zungenreinigung muss grundsätzlich nicht auch noch mit einer Mundspüllösung kombiniert werden. Nahezu alle Zungenbüsten haben ein sehr flaches Design, das den Würgereiz reduziert und somit die Akzeptanz erhöht.

Die Paste wird vor dem Spiegel analog zur Zahnreinigung mit der Bürste auf der Zungoberfläche einmassiert (Abb. 4-6 bis 4-17); dorsale Begrenzung ist der höchste Punkt bei herausgestreckter Zunge („*top of the hill*“) (Abb. 4-18). Weiter dorsal darf nicht gereinigt werden, da die Verletzungsgefahr erheblich zunimmt (Abb. 4-19). Anschließend wird der entstandene Schaum entweder (wie beim Zähneputzen) ausgespült beziehungsweise ausgespuckt oder mit der abgespülten Zungenbürste entfernt.

Die meisten Patienten, die nicht schon als Kind die Zungenreinigung erlernt haben, leiden anfänglich unter Würgereiz. Regelmäßiges Zungenreinigen, das Schließen der Augen und das Festhalten der Zungenspitze können das Auslösen des Würgereflexes minimieren. Die Zungenreinigung sollte idealerweise 2- bis 3-mal täglich als Ergänzung zur Zahnhygiene nach dem Zähneputzen durchgeführt werden.



**Abb. 4-6** Zungenreinigung Schritt für Schritt, Patient Nr. 1: Auftragen der Paste auf die Zungenbürste.



**Abb. 4-7** Herausstrecken der Zunge.



**Abb. 4-8** Auftragen der Paste mit der Bürste.



**Abb. 4-9** Verteilen und Einmassieren (maximal bis „top of the hill“).



**Abb. 4-10** Entfernen des Schaums.



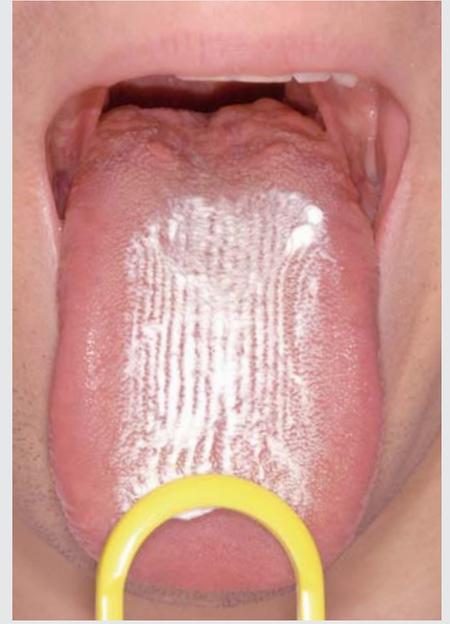
**Abb. 4-11** Fertig gereinigte Zunge.



**Abb. 4-12** Zungenreinigung Schritt für Schritt, Patient Nr. 2: Ausgangssituation.



**Abb. 4-13** Auftragen der Zungenpaste mit der Zungenbürste.



**Abb. 4-14** Verteilen der Zungenpaste.



**Abb. 4-15** Einmassieren der Zungenpaste (maximal bis „top of the hill“).



**Abb. 4-16** Entfernen des Schaums mit der Zungenbürste.



**Abb. 4-17** Ergebnis der Zungenreinigung.

**Abb. 4-18** Darstellung des höchsten Punktes („top of the hill“). Weiter dorsal darf nicht gereinigt werden.

**Abb. 4-19** Erhöhte Verletzungsgefahr hinter dem höchsten Punkt der Zunge.



### 4.3.3 Positive Nebeneffekte

Es gibt zunehmend Hinweise darauf, dass Zungenreinigung auch eine kariesprotektive Wirkung hat und die Therapie von Parodontitis marginalis und Periimplantitis positiv beeinflussen kann<sup>5,397</sup>. Da 60 bis 80 % aller Bakterien im Mund auf der Zunge sitzen und sowohl Karies als auch Parodontitis marginalis oder Periimplantitis Erkrankungen mikrobiologischer Ursache sind, ist dieser Effekt nachvollziehbar. Dass eine Parodontitis marginalis sich nicht durch die Entfernung sämtlicher Zähne ausheilen lässt, ist bekannt: Die gramnegativen Anaerobier ziehen sich vollkommen unbeeindruckt in ihr größtes Camp zurück: die Zunge<sup>375</sup>.

Zusätzlich kann die Zungenreinigung insbesondere bei älteren Menschen den Geschmackssinn verbessern, was bei der ohnehin oft reduzierten Speichelfließrate und dem in der Folge stärkeren Zungenbelag verständlich ist<sup>234,276</sup>. Insgesamt erstaunt es sehr, dass sich die Zahnmedizin in der Vergangenheit vergleichsweise wenig mit der Zunge und deren Einfluss auf orale Erkrankungen beschäftigt hat und erst jetzt über das auf den ersten Blick banale Thema „Halitosis“ vertiefte und praxisrelevante Einblicke in die Mikroflora der Mundhöhle erhält.

Wie bei anderen Biofilmen auch, bestehen grundsätzliche Therapiemöglichkeiten mittels lokaler Keimreduktion (mechanisch und / oder chemisch = antibiotisch) oder auf probiotischem Weg. Letzterem fehlt noch etwas die wissenschaftliche Evidenz, doch sind die ersten Ergebnisse sehr vielversprechend<sup>33,134,142</sup> (s. Kap. 4.6). Die nächsten Jahre werden zeigen, ob hier ein Paradigmenwechsel möglich ist.

Die Zahnmedizin der Gegenwart und der Zukunft wird sich verstärkt mit der oralen Mikroflora der Zunge beschäftigen müssen. Die Zungenreinigung wird auch in Europa bald als fester Bestandteil der Mundhygiene gefordert und propagiert werden. Sie könnte dazu beitragen, das Kariesrisiko bei Kindern zu senken und parodontologische und periimplantäre Therapien nachhaltiger und erfolgreicher werden zu lassen, als sie es bisher sind.

# 4.4

## Therapie der reduzierten Speichelfließrate

Andreas Filippi

Die Reduktion der Speichelfließrate ist der wichtigste Kofaktor bei der Entstehung von Halitosis. Sie geht immer auch mit qualitativen Veränderungen des Speichels einher. Die Ursachen sind vielfältig (s. Kap. 2.8) und genau so vielfältig sind auch die Therapiekonzepte. Je ausgeprägter die Mundtrockenheit und je intensiver der Mundgeruch und der damit verbundene Leidensdruck des Patienten, umso wichtiger ist es, das gesamte Therapiekonzept auf die Stimulation des Speichelflusses beziehungsweise auf das Befeuchten der Mundhöhle auszurichten.

### 4.4.1 Einfach zu beeinflussende Ursachen

Die häufigsten Ursachen für Mundtrockenheit sind zum Glück einfach zu behandeln. Wenn Gewohnheiten, wie wenig Wasser oder viel Kaffee zu trinken beziehungsweise Rauchen verantwortlich sind, lässt sich dies durch Erhöhen der täglichen Wassermenge, Reduktion des Kaffeekonsums und durch Rauchstopp ([www.letitbe.ch](http://www.letitbe.ch)) sehr einfach korrigieren. Wie bereits oben beschrieben ist der Motivationsgrad bei Patienten, die von sich aus eine Mundgeruch-Sprechstunde aufsuchen, ausgesprochen hoch. Gerade bei einer zu geringen Wasseraufnahme pro Tag, wie sie vor allem bei älteren Menschen häufig zu beobachten ist, sollten zusätzlich mehr wasserhaltige Nahrungsmittel empfohlen werden (Obst, Gemüse).

Besteht der Verdacht auf eine medikamenteninduzierte Hyposalivation, sollte ein Telefonat mit dem verschreibenden Arzt erfolgen. Der Zahnarzt sollte am Telefon das Problem, den vorhandenen Leidensdruck und die Beeinträchtigung der Lebensqualität sehr gut kommunizieren. Die dann zu diskutierenden Möglichkeiten sind der temporäre Wechsel auf einen alternativen Wirkstoff, eine Dosisreduktion oder sogar das temporäre Absetzen des verantwortlichen Präparats. Die Entscheidung, was im konkreten Einzelfall möglich ist, trifft der behandelnde Arzt. Dieser kann jedoch die intraorale Situation nicht einschätzen und ist in der Regel mit dem Thema Halitosis nicht vertraut. Daher ist das kollegiale Fachgespräch im Sinne des Patienten wichtig und kann auch nicht durch ein Überweisungsschreiben ersetzt werden. Es sollte vereinbart werden, das Medikament für zunächst 14 Tage um- oder abzusetzen beziehungsweise die Dosis zu reduzieren. Die klinische Erfahrung zeigt, dass dies in fast allen Fällen problemlos möglich ist und die Ärzte dies im Interesse des unter Mundgeruch leidenden Patienten mittragen. Spätestens dann sollte die erste Kontrolle erfolgen, bei welcher der Mundgeruch sowie die Speichelfließrate reevaluiert werden. Ist der Mundgeruch verschwunden, sollte dies wieder mit dem behandelnden Arzt kommuniziert werden. Jetzt



muss entschieden werden, ob die veränderte Medikation so bleiben kann. Haben sich weder der Mundgeruch noch die Speichelfließrate verändert, kann auf die alte Medikation beziehungsweise Dosis zurückgewechselt werden. Grundsätzlich gilt: Der Zahnarzt setzt Medikamente nicht eigenmächtig ab.

Wenn die Hyposalivation altersbedingt ist und andere Ursachen ausgeschlossen werden können, besteht einerseits die Möglichkeit vermehrter Wasseraufnahme (s. oben), andererseits die Möglichkeit der Speichelstimulation. Diese kann grundsätzlich mechanisch (Kaugummi), durch Aromastoffe (Zitrusfrüchte, zitrusshaltige Bonbons) oder medikamentös (Parasympathikomimetika) erfolgen. Das ist jedoch leichter geschrieben, als es sich umsetzen lässt: Nicht jeder ältere Mensch fängt plötzlich an, Kaugummi zu kauen. Häufiger Konsum von Zitrusfrüchten oder Bonbons erhöht das Erosions- oder Kariesrisiko (pH-Wert, Zuckerzusatz), und die medikamentösen Therapien sind nebenwirkungsreich, sodass hier eine sehr gute Nutzen-Risiko-Evaluation mit einem Hals-Nasen-Ohren- oder dem Hausarzt erfolgen muss.

Wurde Stress als möglicher Kofaktor diagnostiziert, muss mit dem Patienten über die Ursachen und mögliche Lösungen diskutiert werden. Die klinische Erfahrung zeigt, dass sowohl beruflich sehr stark belastete Personen mit reduziertem Schlaf als auch Menschen mit großen Sorgen (gesundheitlich, finanziell, familiär) häufig unter Mundgeruch leiden, der auch infolge der erheblichen stressbedingten Reduktion der Speichelfließrate entsteht. Wurden diesen Patienten auch noch Antidepressiva verordnet, kann es zu einem Additionseffekt kommen. Eine professionelle Mundgeruch-Sprechstunde kann die verursachenden Probleme in solchen Fällen nicht lösen. Unbedingt jedoch sollte der Stress als mögliche und auch typische Ursache angesprochen werden. Die Patienten sind in der Regel dankbar für diese Informationen. Empfehlungen wie Entspannungsübungen, autogenes Training oder progressive Muskelrelaxation werden immer positiv aufgenommen und häufig auch umgesetzt. Man spürt deutlich, dass die Patienten für die ihnen entgegengebrachte Empathie außerordentlich dankbar sind.

Eine professionelle Mundgeruch-Sprechstunde geht somit deutlich über typische diagnostische und therapeutische zahnärztliche Fähigkeiten hinaus und beschäftigt sich auch mit der Lebenssituation des Patienten.

## 4.4.2 Schwer zu beeinflussende Ursachen

Insbesondere nach Radiotherapie, aber auch bei degenerativen Erkrankungen der Kopfspeicheldrüsen wird kaum noch messbarer Speichel produziert. Die oben erwähnten Empfehlungen sollten auch hier berücksichtigt werden, reichen jedoch allein nicht aus<sup>22</sup>. Die klinische Erfahrung zeigt, dass Präparate, welche die Mundschleimhäute befeuchten, die Lebensqualität deutlich verbessern. Bei unbezahnten Patienten empfehlen sich Gels (Biotene® OralBalance, GC Dry Mouth), bei bezahnten Spüllösungen (Biotene® Mundwasser). Speichelersatzmittel werden nicht favorisiert; die meisten sind nicht pH-neutral und somit in einer Mundhöhle mit fehlendem Speichel und kaum vorhandener Remineralisation nicht akzeptabel. Regelmäßiges Wassertrinken erfüllt den gleichen Zweck.

# 4.5

## Neue Therapien

Andreas Filippi

Obwohl bei synoptischer Diagnostik und konsequenter Umsetzung der heute existierenden und bewährten Therapiekonzepte die Erfolgsraten mit über 90 % sehr hoch sind, gibt es gerade in letzter Zeit einige Forschungsgruppen, die neue Möglichkeiten diskutieren und wissenschaftlich untersuchen. Neben dem Umstand, dass das junge Forschungsgebiet sich aktuell noch in einer Sturm-und-Drang-Phase befindet, dürfte ein weiterer Grund hierfür sicher auch darin liegen, dass leider noch immer viele Zahnärztinnen und Zahnärzte an der Behandlung von Mundgeruch scheitern. Der Schlüssel zum Therapieerfolg ist – wie so oft in der Medizin – die umfassende Diagnostik, aus der sich dann die Therapie automatisch ergibt.

### 4.5.1 Probiotika

Gerade beim komplexen und bis heute nicht vollständig erforschten Biofilm der Zungenoberfläche stellt sich tatsächlich die Frage, ob dieser über lange Zeiträume hinweg antibiotisch („gegen das Leben“, Keimreduktion und -selektion durch mechanische und chemische Behandlung) oder probiotisch („für das Leben“, durch Herstellen eines mikrobiologischen Gleichgewichts) behandelt werden soll. Die Frage drängt sich auch insofern auf, als es sich hier nicht um eine Erkrankung im engeren Sinne handelt.

In der Literatur finden sich heute einige Hinweise darauf, dass Probiotika nicht nur im gastrointestinalen Bereich gesundheitsfördernd sind, sondern auch in der Mundhöhle<sup>20,372</sup>. Die probiotische Ernährung von kleinen Kindern hat nachweislich einen positiven Einfluss auf Allergien und Durchfallerkrankungen und allgemein einen lebenslangen positiven Einfluss auf die Gesundheit<sup>372</sup>. Neben Studien zu den gastrointestinalen Aspekten gibt es mehrere Untersuchungen, die sich mit dem Einfluss von Probiotika auf die Mundhöhle beschäftigt haben<sup>36–39,373</sup>. Die Probiotika wurden in Form von Milch, Käse, Joghurt, Lutschtabletten oder Kaugummis appliziert. Nachgewiesen wurden vor allem entzündungshemmende Effekte und eine Reduktion von *Streptococcus mutans*. Zusammenfassend lässt sich heute zumindest sagen, dass Probiotika hemmenden Einfluss auf orale pathogene Bakterien haben und somit vor allem ihr Einsatz bei Kindern vielversprechend ist. Ob dies auch die orale Gesundheit insgesamt verbessert, ist bisher nicht zweifelsfrei belegt. Nebenwirkungen wurden bislang nicht beobachtet.

Die Idee, Keime in die Mundhöhle einzubringen, die sich auf der Zunge etablieren sollen, um dort die Halitosis-assoziierten Bakterien zurückzudrängen, wurde in den letzten



Abb. 4-20 *Lactobacillus salivarius* WB21 enthaltende Lutschtabletten gegen Mundgeruch.

Jahren mehrfach wissenschaftlich überprüft<sup>33,134,142</sup>. Die probiotischen Keime wurden in allen Fällen mittels Lutschtabletten appliziert, die der Patient auf der Zunge zergehen ließ (Abb. 4-20). Vor Beginn der Therapie wurde die Mundhöhle durch Spülen mit Chlorhexidindigluconat keimreduzierend vorbehandelt. Die verwendeten Bakterien waren entweder *Streptococcus salivarius* K12 oder *Lactobacillus salivarius* WB21 (verwendete Produkte s. Kap. 6). Insgesamt konnte gezeigt werden, dass verglichen mit Placebo-Lutschtabletten die Summe der flüchtigen Schwefelverbindungen deutlich häufiger erheblich reduziert werden konnte, dass sich tatsächlich die bakterielle Zusammensetzung in der Mundhöhle verändert und dass die applizierten Bakterien das Wachstum Halitosis-assoziiierter Bakterien unterdrücken<sup>33</sup>. Nach Ende der Therapie konnten noch drei Wochen später die applizierten Keime nachgewiesen werden, allerdings mit einer deutlichen Reduktion bereits nach einer Woche<sup>134</sup>. Neben dem deutlichen Rückgang von Mundgeruch konnten auch entzündungshemmende parodontale Effekte beobachtet werden<sup>142</sup>.

Bisher ging man davon aus, dass es keine spezifischen Halitosis-Bakterien gibt, die Menschen mit Mundgeruch im Mund tragen und Menschen ohne Mundgeruch nicht. Untersuchungen der letzten Jahre konnten jedoch Keime isolieren, die sehr oft bei Menschen mit Mundgeruch gefunden werden, während sie bei Menschen ohne Halitosis nicht nachweisbar sind<sup>120</sup>, darunter einen Keim mit dem Namen *Solobacterium moorei*<sup>121</sup>. Dieses Bakterium ist überhaupt erst seit wenigen Jahren bekannt und wurde bisher bei endodontischen oder parodontalen Infektionen gefunden<sup>418</sup>. Die probiotische Therapie könnte dadurch zusätzlich interessant werden.

Es bleibt abzuwarten, wie gut probiotische Behandlungen von Mundgeruch und deren Erfolg in den nächsten Jahren wissenschaftlich dokumentiert werden und ob sie in absehbarer Zukunft als gleichwertige Alternative zu den bisherigen Therapiekonzepten empfohlen werden können.



## 4.5.2 Mikrobiologische Ansätze der Zukunft

Neben dem probiotischen Weg gibt es noch aktuellere mikrobiologische Ansätze, Mundgeruch zu behandeln.

Einer davon versucht, in den Stoffwechsel der Halitosis verursachenden Bakterien einzugreifen<sup>139,140</sup>. Das Ziel des Eingriffs besteht darin, die Produktion flüchtiger Schwefelverbindungen durch diese Bakterien zu reduzieren. Erreicht werden konnte dieser Effekt mit einer Säure, die aus einem Myrsinengewächs (*Myrsine sequinii*) gewonnen wurde. Der Effekt war bei verschiedenen parodontopathogenen Bakterien zu beobachten (*F. nucleatum*, *P. gingivalis* and *T. denticola*). Schon vorher war bekannt, dass bestimmte Myrsinensäuren entzündungshemmende Eigenschaften haben<sup>129</sup>. Diese ersten Ansätze sind zwar interessant, klinische Daten existieren bisher aber noch nicht.

Noch ambitionierter ist die Impfung gegen Halitosis. Neuere Forschungsergebnisse<sup>191,192</sup> haben die Möglichkeit aufgezeigt, über eine Impfung in die orale Biofilmbildung eingreifen zu können. Der Effekt konnte an einzelnen Bakterienstämmen nachgewiesen werden. Die Autoren stellen die Möglichkeit in Aussicht, dass auf diesem Wege in Zukunft nicht nur Halitosis, sondern auch Parodontitis marginalis besser behandelt werden kann.

Beide Methoden sind noch vergleichsweise weit vom klinischen Einsatz entfernt. Sie zeigen jedoch, dass das Forschungsgebiet „Halitosis“ schon längst nicht mehr nur von Zahnmedizinern untersucht wird. Zahlreiche Grundlagenforscher haben sich in den letzten Jahren mit der Thematik beschäftigt. Diese interdisziplinäre und synoptische Betrachtung kann dem Fachgebiet nur gut tun und ist Garant für viele weitere Entwicklungen in den nächsten Jahren.

# 4.6

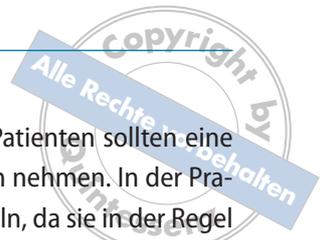
## Recall und Prognose

Michael M. Bornstein

Die über die Nachsorge und Prognose bei Patienten mit Halitosis gesammelten Erfahrungen und Informationen sind bislang noch gering. Grundsätzlich richten sich die Frequenz des Recalls und auch die zu erwartende Prognose nach der primären Ursache des Mundgeruchs. So ist beispielsweise bei einem Fremdkörper in der Nase als (extraoraler) Ursache der Halitosis die Behandlung nach Entfernung desselben prinzipiell abgeschlossen, und Kontrolluntersuchungen sind bei Verschwinden der objektiven und subjektiven Symptomatik nicht erforderlich<sup>159,255</sup>. In beinahe 90 % der Fälle ist die Ursache jedoch in der Mundhöhle zu finden (gefolgt von Hals-, Nasen- und Ohrenerkrankungen und in Einzelfällen internistischen Pathologien, wie Leberzirrhosen, Nierenversagen oder einem unkontrollierten Diabetes mellitus)<sup>62,357</sup>. Somit sind für Halitosis vor allem Mikroorganismen im Mundhöhlenbereich verantwortlich, die sich auf der Zungenoberfläche sowie im Rahmen einer Gingivitis / Parodontitis um die Zähne herum ansammeln<sup>177,262,404</sup>.

Hat eine auf intraorale Bakterien ausgerichtete Therapie Erfolg gezeigt, gilt es, eine Reinfektion und somit eine erneute Mundgeruchsbildung zu verhindern. Hierbei gelten die in der Parodontologie entwickelten und bewährten Konzepte der sogenannten *Supportive periodontal therapy* (SPT), die eine regelmäßige Nachsorge sowie etwaige interzeptive Maßnahmen zur Rezidivprävention und (falls erforderlich) zur Rezidivtherapie empfehlen<sup>179,180,353</sup>. Ist die Hygienefähigkeit und Compliance durch eine wiederholte Instruktion der Zungenreinigung sowie im Fall einer manifesten Gingivitis / Parodontitis durch professionelle Zahnreinigung und Parodontaltherapie verbessert, sinken die gemessenen *Volatile sulfur compound*-Werte (VSC-Werte)<sup>320</sup>. Damit die verbesserte und modifizierte Mundhygiene des Patienten über möglichst lange Zeit erhalten bleibt und einer erneuten Mundgeruchsbildung vorgebeugt wird, sollten die Patienten regelmäßig in der Praxis nachkontrolliert und reevaluiert werden. Die Frequenz richtet sich dabei nach der zugrunde liegenden Pathologie: Nach erfolgreicher Therapie bei Halitosis aufgrund bakteriellen Zungenbelags empfehlen sich Kontrollen alle 6 bis 12 Monate, bei Halitosis durch Parodontopathien oder Affektionen der Mundschleimhaut alle 3 bis 6 Monate. Erfolgt die Therapie der Halitosis in einer spezialisierten Praxis, sollte nicht vergessen werden, die Recall-Intervalle und auch die entsprechenden Verantwortlichkeiten zwischen Behandler und Zuweiser klar zu kommunizieren<sup>238</sup>.

Patienten, bei denen während der Diagnostik und Therapie kein Mundgeruch feststellbar ist, sollten zunächst davon überzeugt werden, dass ihr „unangenehmer Geruch“ nicht objektivierbar ist. Gelingt das, so spricht man von Patienten mit Pseudohalitosis<sup>53</sup> (s. Kap. 2.10). Lassen sich die Patienten hingegen nicht davon überzeugen und klagen wei-



terhin über Mundgeruch, lautet die Diagnose Halitophobie, und die Patienten sollten eine psychologisch-psychiatrische Untersuchung und Beratung in Anspruch nehmen. In der Praxis ist dies den betroffenen Patienten allerdings nur schwer zu vermitteln, da sie in der Regel kein solches Konsilium wollen und ihren gestörten psychosomatischen Zustand nicht (an) erkennen<sup>405</sup>. Jede Halitosis-Sprechstunde in einer Praxis oder Klinik sollte daher auf Patienten mit nicht realer bzw. nicht objektivierbarer Halitosis vorbereitet sein und entsprechende interdisziplinäre Kontakte zu einem Psychiater oder auch Allgemeinmediziner, beide idealerweise mit Zusatzausbildung in Psychotherapie, aufbauen<sup>232</sup>.

Patienten mit Allgemeinerkrankungen oder gastrointestinalen Pathologien, die für eine Halitosis verantwortlich sein könnten, sollten prinzipiell vom Internisten abgeklärt, therapiert und nachkontrolliert werden. Dennoch empfiehlt es sich, bei Patienten mit Mundgeruch extraoraler Ursache anlässlich der zahnärztlichen Routine-Kontrollen den Geruch organoleptisch oder auch instrumentell zu prüfen. So kann einem möglichen Rezidiv vorgebeugt werden und (erneut auftretende) Pathologien lassen sich frühzeitig erkennen.

Zur Prognose von Halitosis-Patienten existieren kaum Angaben in der Literatur. Einen Eindruck über den Therapieerfolg und die Nachsorge vermittelt die Arbeit einer belgischen Gruppe, die über erste Erfahrungen ihrer neu aufgebauten interdisziplinären Halitosis-Sprechstunde berichtete<sup>62</sup>. Von 260 aufgenommenen Patienten waren bisher lediglich 93 (36 %) nachkontrolliert worden. Davon gaben 55 (59 %) an, geheilt zu sein; 11 Patienten (12 %) fühlten sich und damit auch ihre Mitmenschen weiterhin durch den Mundgeruch gestört; bei 13 Patienten (14 %) hatte es keinerlei Verbesserungen gegeben. In einer Arbeit aus Japan wurde nach Faktoren gesucht, die eine Mundgeruch-Therapie negativ beeinflussen können<sup>355</sup>. Als solche negativen prognostischen Parameter konnten initial hohe Taschentieftiefenwerte, hohe VSC- und organoleptische Messwerte, aber auch subjektive Parameter wie depressive Gefühle oder ein orales Missempfinden des Patienten herausgearbeitet werden. Insgesamt fehlen aber noch aussagekräftige Daten zur Prognose und zum Verlauf von Halitosis nach erfolgter Kausaltherapie. Dazu sind neben subjektiven Patientenaussagen und -befragungen sicher auch objektivierbare VSC-Messungen zu verschiedenen Zeitpunkten vor, während und (lange) nach der Therapie erforderlich.

# Sach- und Namenregister

Hinweis: Der Buchstabe A nach Seitenzahlen bezeichnet Abbildungen.

## A

Adenoide 68A, 69  
 Airbag-Methode 5–6, 6A, 79A  
 Albucasis 17  
 Alkoholkonsum als Halitosis-relevanter Faktor 21  
 Allylpyrocatechol 124  
 anaerobe Bakterien  
   in der Zungenflora 27–28  
   in nekrotischem Pulpagewebe 27  
   Zusammenhang mit Halitosis 25  
   zwischen Abutment und Implantat 55  
 Angina Plaut-Vincenti 69  
 Angina tonsillaris 69, 70A  
 Antidepressiva 66, 77  
 Approximalraumhygiene 48, 49  
 Aretz, Gertrude 10  
 Autofluoreszenzverfahren 114  
 Avicenna 17  
 Avitaminosen 74

## B

*Bacteroides melaninogenicus* 57  
 Bad breath 3  
 Beda Venerabilis 18  
 von Bingen, Hildegard 18  
 Bisphosphonat-induzierte Osteonekrose (BION) 73, 73A  
 Body-Mass-Index (BMI) als Halitosis-relevanter Faktor 21

## C

Cadaverin 26  
 Candidiasis 33, 35A  
 Casanova, Giacomo 7  
 Cetylpyridiniumchlorid (CPC) 123  
 Chlordioxid 124  
 Chlorhexidin (CHX) 30, 121–122  
 Cleland, John 9  
 Coma diabeticum 74  
 Cover-Denture 63, 64A  
 de la Cruz, Martinus 15  
 Cystein 26

## D

Dimethylsulfid 26, 33  
 Doppelkronen, Reinigung von 64A  
 Druckkulus 64A  
 Dysphagie 72, 73

## E

Eigengeruchshalluzinose 77  
 Eliasberg, Alexander 9  
 Epipharynxkarzinom 68A, 69  
 Exfoliatio areata linguae 40, 41A

## F

Fettsäuren, übel riechende 26  
 „Flapless“-Implantationen 53

## Foetor

alcoholicus 74  
 ex ore 3  
 ex pulmone 72  
 hepaticus 73  
 uraemicus 74  
 Fremdkörper in der Nase 67  
 Funke, Cornelia 9

## G

Gaschromatograf 99, 101  
 Gaschromatografie 25  
 Gastritis 72  
 geruchsaktive Stoffwechselprodukte  
   oralen Bakterien 26–27  
 Gingivablutung, spontane (bei Leukämie) 36  
 Gingivitis 45–46, 46A  
 Gingivitis, nekrotisierende ulzerierende 36A  
 Gingivostomatitis herpetica 36A  
 Glossitis rhombica mediana 40, 42A, 108A, 109  
 von Goethe, Johann Wolfgang 10  
 Graft-versus-Host-Disease 66A

## H

Haarzunge *s. Lingua villosa*  
 Halimeter 100, 101A  
 Halitophobie 4A, 75–80  
 Halitophobie-Patienten  
   Aufklärung 79–80  
   Kommunikation mit 78, 79A  
   Regeln für den Umgang mit 79A  
   Suizidgefährdung 80  
 Halitosis  
   Abhängigkeit vom Menstruationszyklus 74  
   Arten 4A  
   Begriff 3  
   echte 4A  
   Einfluss der Mahlzeiten 33–37, 37A  
   Einfluss der Speichelfließrate 65  
   Einfluss von Eiweiß und Zucker 30  
   geschlechtsspezifische Unterschiede 22  
   Impfung gegen 141  
   implantogene 51–55, *s. auch implantogene Halitosis*  
   kausale Therapie-Ansätze 29–31  
   physiologische 4A  
   Prävalenz 21–22  
   unzuverlässige Tests 5, 5A  
 Halitosis-Befundbogen 90, 92–93A  
 Halitosis-Entstehung  
   hormonelle Einflüsse 37  
   Kofaktoren 33, 65  
 Halitosis-Fragebogen 85, 86–89A  
 Halitosis-Therapie 125–128  
   Erfolgsraten 129  
   Konzept der Universität Basel 126A

mikrobiologische Ansätze 141  
 Prognose 144  
 Recall 143–144  
 Halitosis-Ursachen  
   Additionseffekt 38  
   extraorale 4A, 67–74  
   gastrointestinale Ursachen 72  
   Häufigkeiten 33, 39, 67, 69, 75  
   orale 4A, 33–38  
   psychisch bedingte 75–80  
 Happel, Eberhard Werner 9  
 Hauser, Kaspar 11  
*Helicobacter pylori* 72  
 von Heyking, Elisabeth 10  
 Human Microbiome Project 27  
*hunger odor* 74  
 Hyposalivation 65–66  
   altersbedingte 138  
   bei Stress 66, 138  
   medikamenteninduzierte 65–66, 137  
   nach Chemotherapie 65  
   nach Radiotherapie 65, 65A, 138  
   Therapie 137–138

## I

Immunglobulin A, sekretorisches (sIgA) 29  
 implantogene Halitosis 51–65  
   bei Lockerung des Abutments 55, 56A  
   durch falsche Implantatposition 51–53, 52A  
   durch falsches prothetisches Design 55, 56A  
   durch Stegkonstruktionen 53–55, 54A  
   durch verschraubte Suprastrukturen 53, 54A  
 Indol 26, 48

## K

Kardiainsuffizienz 72  
 Karies 57, 58A  
   multiple 33, 35A  
 Karies, multiple 33, 35A  
 Knoblauch 37  
 Koagula nach Zahnentfernung 36A

## L

*Lactobacillus salivarius* 30, 140, 140A  
 Laryngomalazie 72  
 Larynxkarzinom 72, 72A  
 Lingua geographica *s. Exfoliatio areata linguae*  
 Lingua plicata 40, 42A, 110, 110A  
 Lingua villosa 40, 43A, 111–112, 111–112A, 132  
 Listerine (Firma) 3  
 Listerine 122  
 L-Trifluoromethionin 123



- M**  
 Magenkarzinom 73  
 Magenulkus 73  
 Martial, Marcus Valerius 14  
 Materia alba 48  
 May, Karl 9  
 Methylmercaptan 25, 26, 33, 48–49  
 pathogenes Potenzial 49  
 Mikrobiom, orales 27  
 bei Neugeborenen 28  
 Miller, Willoughby Dayton 20  
 Mundflüssigkeit 115  
 Mundgeruch 3, s. auch *Halitosis*  
 Therapie-Konzept der Universität  
 Basel 126A  
 Mundgeruch-Messung 95  
 instrumentelle 99–101, 102A  
 organoleptische 96–99, 102A  
 praktische Durchführung 103–104  
 Mundgeruch-Sprechstunde  
 erste Kontrolle 127–128  
 erster Termin 90, 125  
 schematischer Ablauf 84A  
 zweite Kontrolle 128  
 Mundgeruch-Untersuchung  
 Befundaufnahme 90  
 Voraussetzungen 85–90  
 Mundgesundheit 3  
 Mundspüllösungen 127, 128, 166
- N**  
 Nasen-Rachen-Fibrom 68A, 69  
 Nasenspray-Abusus 67  
 Natriumhydrogencarbonat 123
- O**  
 olfaktorisches Referenzsyndrom  
 (ORS) 77  
 Oral malodour counteractives  
 (OMC) 124  
 Ösophaguskarzinom 73  
 Ozaena 67, 68A
- P**  
 Palmatier, Joshua 9  
 Parodontitis marginalis 33, 34A  
 Parodontitis 45–50, 47A  
 als Diagnostikum für Halitosis  
 ungeeignet 45  
 Diagnostik 46  
 Pathogenese 46  
 Therapie 49  
 Zusammenhang mit Halitosis 48–49  
 Pericoronitis 33, 34A  
 Peritonsillarabszess 69  
 Pfaff, Philipp 19  
 Pies, Hermann 11  
 Plaqueakkumulation an Zahner-  
 satz 61, 62A, 64A  
 Plaquelevator 62A  
 Plinius Secundus, Gaius (d. Ä.) 13  
 Polyposis nasi 68A  
*Porphyromonas gingivalis* 27, 28, 48  
*postnasal drip* 69  
*Prevotella intermedia* 29  
*Prevotella nigrescens* 29  
 Prischwin, Michail Michailowitsch 8
- Probiotika 31, 139–140, 140A, 166  
 Prothesenstomatitis 62A, 64A  
 Pseudohalitosis 4A, 75  
 Putreszin 26  
 Pyrosequenzierung 25, 27
- Q**  
 Querfalten des Gaumens bei Oberkie-  
 fer-Totalprothesen 39, 41A
- R**  
 Rabelais, François 8  
 Radiotherapie 65  
 Randspalten 57  
 Rauchen 37–38, 66  
 Retentionsverlust 59, 58A  
 Rhazes 17  
 Rhinitis  
 atrophische 67  
 chronische 67
- S**  
 de Sahagún, Bernardino 15  
 Schleim-Eiter-„Straße“ 69, 70A  
 Schwefelverbindungen, flücht-  
 ige (*Volatile sulfur compounds*,  
 VSC) 25, 26–27, 33, 48  
 Schwefelwasserstoff 25, 26, 33, 48  
 Scribonius Largus 14  
 Sepúlveda, Luis 10  
 Shakespeare, William 7, 8  
 Sinusitis, chronische 67, 69, 70A  
 Skalen, organoleptische 96–97A  
 Skatol 26  
*Smoker's breath* 37–38  
 Speichel  
 „stimulierter“ 116, 117  
 „unstimulierter“ 115, 116  
 pH-Wert 66  
 Speichelfließrate  
 Diagnostik 115–117  
 ist nachts um die Hälfte reduziert 66  
 Messung 116–117, 117A  
 reduzierte 33, 65–66, s. auch  
*Hyposalivation*  
 Veränderung nach Radiothera-  
 pie 65, 65A  
 Speichelsekretionsrate 115A  
 zirkadianer Rhythmus 116  
 Stimmlippenkarzinom 72A  
 Sulfat reduzierende Bakterien (SRB) 29  
 Sulfide 48
- T**  
 Talgdrüsen, hetero-/ektopye 33, 36A  
*Tannerella forsythia* 27, 28, 48  
 Tonsillenkarzinom 69, 71A  
 Tonsillensteine 69, 70A  
 Tonsillitis, chronische 69, 70A  
 „top of the hill“ 133, 136A  
 Traditionelle Chinesische Medizin  
 (TCM) 112  
 Lagebeziehung zwischen Zunge  
 und Organen 113A  
 Zungendiagnostik 112–113  
*Treponema denticola* 27, 28, 48  
 Triclosan 122
- W**  
 Wasserstoffperoxid 124  
 Wasser-Trinkmenge, tägliche 66  
 Weiß, Ernst 11  
 Würgerreiz 133  
 Wurzelkanäle, exponierte 57, 58A
- X**  
 Xylitol 30
- Z**  
 Zahnbürsten 132A, 133  
 Zahnersatz, abnehmbarer 61  
 Hygienefähigkeit 61–63  
 Zahnpflege  
 bei den altamerikanischen Kultu-  
 ren 15  
 im alten China und Japan 16  
 im frühen Islam 16–17  
 im Mittelalter 18  
 in Altindien 15  
 in der griechisch-römischen  
 Antike 14  
 Zahnstocher  
 im frühen Islam 16  
 im Römischen Reich 14  
 in der frühen Neuzeit 19  
 Zink 123  
 Zinn 124  
 Zunge  
 als Entstehungsort für Halitosis 27, 39  
 Selbstreinigung 39  
 Zungenbelag 33, 34A, 39  
 Bakteriendichte 40  
 bei Babys 39, 39A  
 Farbe 108A, 109  
 Zungenbelag-Index  
 nach *Kim* 106A, 107  
 nach *Miyazaki* 106A, 107  
 nach *Shimizu* 106A, 107  
 nach *Winkel* 105, 106A  
 Zungenbürsten 132A, 133, 165  
 Zungendiagnostik  
 Autofluoreszenzverfahren 114, 114A  
 in der Traditionellen Chinesischen  
 Medizin (TCM) 112–113, 113A  
 Zungengrundkarzinom 69, 71A  
 Zungenmikroflora 27–29  
 Diversität 28  
 Zungenoberfläche 39  
 Zungenpasten 133, 165–166  
 Zungenpiercing 33, 35A  
 Zungenreinigung 26  
 häusliche 131–133, 134–135A  
 im alten China und Japan 16  
 Instrumentarium 131–133, 132A  
 positive Nebeneffekte 136  
 professionelle 131  
 Würgerreiz 133  
 Zungenschaber 131–133  
 bei Napoleon Bonaparte 19  
 in der griechisch-römischen  
 Antike 14