

Zahnpasten

Prof. Dr. Fridus (G.A.) van der Weijden,
Amsterdam, Niederlande

Zur Zahnreinigung werden zusammen mit der Zahnbürste in der Regel auch Zahnpasten verwendet, um die Plaque-Entfernung zu erleichtern und bestimmte prophylaktisch oder therapeutisch wirksame Substanzen auf die Zahnoberflächen aufzubringen. 1824 stellte ein Zahnarzt namens Peabody als Erster eine Zahnpasta mit Seifenzusatz her. John Harris verwendete in den 1850er-Jahren erstmals Kreide als Zahnpastenbestandteil. Die erste in ein Gefäß abgefüllte Zahnpasta als Massenartikel wurde von Colgate produziert. 1892 produzierte Dr. Washington Sheffield aus Connecticut zum ersten Mal Zahnpasta in Tuben. Seit jeher dient die Zahnpasta hauptsächlich kosmetischen Zwecken, indem sie die Reinigung der Zähne unterstützt und für frischen Atem sorgt. Zudem macht sie das Zähneputzen angenehmer.

Zum zusätzlichen Wert von Zahnpasten für die Plaque-Entfernung gibt es widersprüchliche Ergebnisse. *Eid & Talic* (1991) verglichen die Wirksamkeit des Zähneputzens mit Zahnbürste und Zahnpasta gegen Zahnbürste und Wasser nach zweitägiger Plaque-Bildung. Bei der manuellen Zahnreinigung mit Zahnpasta beobachteten sie eine Verminderung der Plaque um insgesamt 67%, verglichen mit 59% bei Verwendung von Wasser. *Binney und Mitarbeiter* (1993) untersuchten die plaqueentfernende Wirksamkeit von Mundspülungen bei Anwendung vor dem Zähnebürsten. Wasser diente als Negativkontrolle und zum Spülen vor und während des Bürstens. Vorheriges Spülen und anschließendes Bürsten mit Wasser entfernte mehr Plaque als jede Kombination von Mundspülung und Zahnpasta. Kurz gesagt, der unmittelbare Beitrag der Zahnpasta zur Plaque-Entfernung ist nicht eindeutig gesichert (*Paraskevas et al.* 2006).

Schon immer hat man angenommen, dass eine Zahnpasta Putzkörper enthalten sollte. Sie erleichtern die Entfernung von Plaque und Verfärbungen, ohne zu Gingivarezessionen oder Hartsubstanzabrasionen zu führen oder die übrigen Bestandteile der Zahnpasta zu beeinflussen (*Wülknitz* 1997). Jahrzehntlang wurden Putzkörper wie Kalziumkarbonat, Aluminium- und Dikalziumphosphat verwendet. Heute enthalten Zahnpasten meist Silica, das zwar teurer ist, sich aber gut mit Fluoridsalzen kombinieren und vielseitig einsetzen lässt. Es wurde auch angenommen, dass höher abrasive Zahnpasten mehr Plaque entfernen (*Johanssen et al.* 1993). Die Ergebnisse einer neuen Studie (*Paraskevas et al.* 2006) wecken jedoch Zweifel an dieser These. Hier wurde festgestellt, dass Zahnpasten mit höherer Abrasivität nicht mehr Plaque entfernen. Dies bestätigt einen Bericht der ADA Division of Science (2001), wonach „die Plaque-Entfernung kaum mit den Putzkörpern einer Zahnpasta assoziiert ist; es handelt sich vielmehr um eine weitere Wirkung der Zahnbürste“.

Weiterhin wichtig im Zusammenhang mit der Plaque-Entfernung sind die in der Zahnpasta enthaltenen Detergenzien (oder Netzmittel). Dies sind oberflächenaktive Substanzen, die der Schaumerzeugung dienen. Das Schäumen fördert den Abtransport der von den Zähnen gelösten Plaque und vermittelt darüber hinaus ein angenehmes Sauberkeitsgefühl. Es ist jedoch nicht ausreichend belegt, dass das Detergens die Effektivität der Plaque-Entfernung durch die Zahnpasta beeinflusst. Als Netzmittel werden den Zahnpasten verschiedene Substanzen zugesetzt: Natriumlaurylsulfat (NaLS), Natriumlaurylsarcosinat, Cocamidopropylbetain, Natrium-C14-16-Olefin-Sulfonat und Steareth-30. Oberflächenaktive Fluoridverbindungen – die Aminfluoride – ermöglichen die Formulierung von Zahnpasten ohne zusätzlichen Tensidzusatz. Idealerweise sollte das in einer Zahnpasta vorhandene Detergenziensystem für die Plaque-Entfernung ausreichen, doch ist dies technisch schwer zu realisieren (*van der Mei et al.* 2002).

Heute enthalten Zahnpasten darüber hinaus Inhaltsstoffe zur Verbesserung der Mundgesundheit. Praktisch alle handelsüblichen Zahnpasten enthalten Fluorid (F⁻). Bereits vor über 50 Jahren wurde erstmals über eine erfolgreich fluoridierte Zahnpasta berichtet. Zahnpasten sind effektive Fluoridträger. Moderne Zahnpasten enthalten Natriumfluorid, Natriummonofluorophosphat, Aminfluorid und/oder Zinnfluorid. Ihr Beitrag zur Kariesprophylaxe ist allgemein anerkannt. Dagegen wirkt Fluorid nicht unbedingt gegen Entzündungen der Gingiva. Deshalb wurde der Zusatz von plaque- und/oder entzündungshemmenden Substanzen empfohlen, um die unzulängliche mechanische Plaque-Entfernung der Patienten zu kompensieren.

Da die Zahnbürste das gebräuchlichste Mundhygieneinstrument darstellt, erscheint es durchaus plausibel, die Zahnpasta auch als geeignetes System für die Zufuhr von antimikrobiell wirksamen Substanzen zu betrachten. Mit ein wenig Phantasie könnte dies sogar einen Paradigmenwechsel von der abrasiven „Putz“-Zahnpasta hin zur Anwendung einer „Mundpflegepaste“ bedeuten. Allerdings gibt es bisher nur wenige antibakterielle Substanzen, die erfolgreich in Zahnpasta-Formulierungen eingesetzt werden. Dies liegt daran, dass es schwierig ist, kompatible Inhaltsstoffe zu finden, die sich mit den sonstigen Wirkstoffen der Zahnpasta kombinieren lassen.

Das Interesse der Forschung liegt auf Substanzen wie Bisbiguaniden, Triclosan, Sanguinarin, quaternären Ammoniumchloridverbindungen und Metallsalzen. Unter letzteren ist Zinn in Kombination mit Fluorid (Zinnfluorid: SnF₂) ein bekannter Wirkstoff, der bereits seit Anfang der 1940er-Jahre in Zahnpasten eingesetzt wird. Im Lauf der Jahre wurden verschiedene Formulierungen wie Zahnpasten, Zahngels und Mundspülungen getestet. Die Studien stimmen zwar meist darin überein, dass die SnF₂-haltigen Produkte die Plaque-Bildung reduzieren, doch besteht keine Einigkeit bezüglich der Wirkungen verschiedener SnF₂-Formulierungen auf die Gingivitis. Ein neuer Review suchte des-

halb systematisch nach Arbeiten zur Wirkung von SnF_2 auf die Parameter der Zahnfleischentzündung. SnF_2 in Zahnpasta-/Zahngel-Formulierungen reduzierte Zahnfleischentzündungen und Plaque-Bildung signifikant stärker als eine herkömmliche (NaF-haltige) Zahnpasta (Paraskevas & van der Weijden 2006).

Die wirksamsten der derzeit gebräuchlichen antibakteriellen Substanzen sind die Bisbiguanidverbindungen Chlorhexidinglukonat und Alexidin. Chlorhexidin ist eine kationische Chlorophenylbiguanidverbindung mit hervorragenden bakteriostatischen Eigenschaften. Über Synthese und Wirksamkeit dieser Substanz berichtete ICI erstmals im Jahre 1954, nachdem die biologischen Eigenschaften von Polybiguanidverbindungen umfangreich untersucht worden waren. CHX wird meist als Mundspül-Lösung angewendet und ist sowohl in Kombination mit mechanischen Reinigungsverfahren als auch bei alleiniger Anwendung ein wirksamer Inhibitor der Plaque-Bildung. Trotz seiner ausgezeichneten Wirksamkeit als Mundspül-Lösung ist Chlorhexidin als Zahnpasten-Bestandteil nur begrenzt wirksam, da es durch die in den Zahnpasta-Rezepturen enthaltenen Geschmacksstoffe und Detergenzien inaktiviert werden kann (Addy et al. 1989, Barkvoll et al. 1989, Jenkins et al. 1990).

Zu den gebräuchlichsten synthetischen Detergenzien in Zahnpasten gehört Natriumlaurylsulfat (NaLS). Bedauerlicherweise können sich CHX und NaLS gegenseitig inaktivieren (Barkvoll et al. 1989). Entscheidend ist also immer der klinische Wirksamkeitsbeleg für die gesamte Formulierung. Aber auch wenn diese sich als klinisch wirksam erwiesen hat, beschränken die Nebenwirkungen von Chlorhexidin die Anwendung auf bestimmte Indikationen und kurze Zeiträume (Sanz et al. 1994).

Triclosan (5-Chloro-2-(2,4 dichlorophenoxy)phenol) ist eine häufig angewendete antimikrobiell wirksame Substanz, die in Produkten wie Akne-Cremes, Deodorants und Handseifen in Konzentrationen zwischen 0,1 und 1 % enthalten ist. Obwohl bereits vor mehr als 30 Jahren eingeführt, hat die Anwendung von Triclosan in den letzten zehn Jahren deutlich zugenommen. Triclosan ist in vielen Mundpflegeprodukten enthalten, weil es sowohl antibakteriell als auch antimykotisch und antiviral wirkt. Als nicht-ionische Substanz ist Triclosan kompatibel mit den üblichen Zahnpasta-Rezepturen, und es weist eine ausreichende Substantivität auf. Nach der Anwendung ist es mindestens drei Stunden auf der Mundschleimhaut und acht Stunden in der Plaque nachweisbar. Es ist ein Breitspektrumantibiotikum, das gegen alle wichtigen Plaque-Bakterien wirkt. Die Anwendung Triclosan-haltiger Produkte ist mit sehr wenigen unerwünschten Wirkungen assoziiert (Hioe & van der Weijden 2005). Triclosan allein weist eine mäßige Plaque-Hemmung auf (Gaffar et al. 1994); entzündungshemmende Wirkungen auf das Zahnfleisch sind nachgewiesen (Gaffar et al. 1995). Die tägliche Anwendung einer Triclosan/Copolymer-haltigen Zahnpasta kann eine gewisse Wirkung auf die Progression von Parodontitis haben (Rosling et al. 1997).

Freiliegende Dentinflächen können schmerzempfindlich sein und zu erheblichen Beschwerden führen. Über die offenen Enden der Dentinkanälchen werden Reize übertragen, die Schmerzen auslösen. Verschiedene Substanzen sollen diese Schmerzen lindern oder beseitigen. Die Behandlung basiert auf der Annahme, dass die Bewegung der Flüssigkeit in den Dentinkanälchen die Nerven der Zahnpulpa reizt. Durch Abdecken oder Versiegeln der offenen Tubuli wird die Weiterleitung der Reize mechanisch blockiert. Verschiedenste Substanzen wurden getestet; sie waren unterschiedlich erfolgreich in der Blockierung der Tubuli.

Nur wenige Patienten sprechen auf eine einzige Form der Behandlung an. Grundlegend für alle ist jedoch die Entfernung der bakteriellen Plaque. Zusätzlich kann eine Zahnpasta auf Fluoridbasis mit einer desensibilisierenden Substanz die Überempfindlichkeit des Dentins stärker dämpfen als ein wirkstofffreies Placebo (Miller & Gaffar 1994). Verwendet werden z.B. Strontiumchlorid, Strontiumazetat, Kaliumnitrat und Kaliumchlorid. Auch oberflächenaktive Fluoride können durch ihre besonders effektive Deckschichtbildung sowohl desensibilisierend als auch remineralisierend auf das Dentin wirken. Da die Wirkung all dieser Substanzen auf verschiedenen Mechanismen beruht, sprechen manche Patienten auf die eine besser an als auf die andere. Zusätzlich muss der Abrasivität einer Zahnpasta Aufmerksamkeit geschenkt werden, um Produkte zu meiden, die die Dentinkanälchen freilegen und zusätzliche Empfindlichkeiten verursachen.

Einige Zahnpasten-Inhaltsstoffe können lokale oder systemische Nebenwirkungen induzieren. Chlorhexidin in Zahnpasten fördert Zahnverfärbungen (Yates et al. 1993). Pyrophosphate, Geschmacksstoffe und Detergenzien wie Natriumlaurylsulfat, die in vielen kommerziell erhältlichen Zahnpasten enthalten sind, wurden bei bestimmten oralen Überempfindlichkeitsreaktionen wie z.B. aphthösen Geschwüren, Stomatitis und Cheilitis (Sainio & Kenerva 1995, DeLattre 1999), Brennen (Kowitz et al. 1990) und Mukosadesquamationen (Herlofson & Barkvoll 1996) als ursächliche Faktoren genannt. In diesen Fällen sollte der Zahnarzt die Beschwerden identifizieren, dem Patienten von der Weiterverwendung der verdächtigen Zahnpasta abraten und ihm Alternativen aufzeigen, um die konsequente Weiterführung der Mundhygiene zu gewährleisten.

Literatur beim Verfasser

Korrespondenzadresse:
Dr. Fridus (G.A.) van der Weijden
Departement of Periodontology, Acta
Academic Centre for Dentistry
Louwesweg 1 · NL-1066 EA Amsterdam
Tel.: +31-205188307
E-mail: ga.vd.weijden@acta.nl