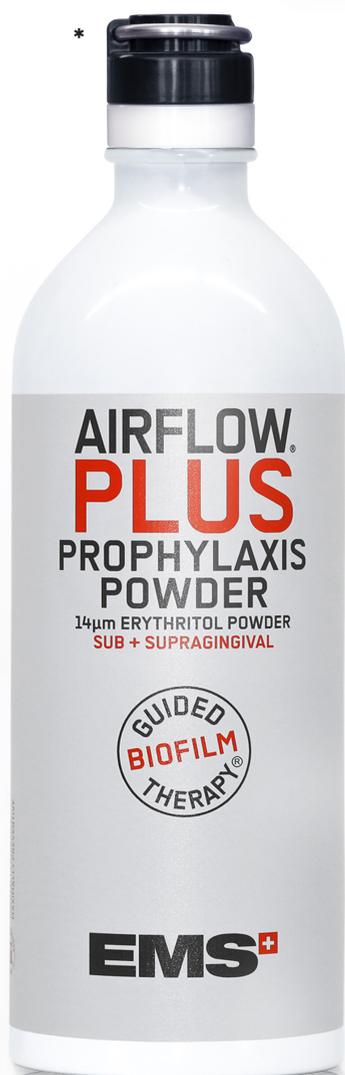


zm

Sonderdruck
aus ZM 14/2020
SEITE 42-45

*AIRFLOW® PLUS PULVER, 14 µm Erythritol Pulver, E.M.S. Electro Medical Systems S.A., Schweiz, gibt es jetzt für mehr Nachhaltigkeit in einer hochwertigen Aluminiumflasche (400 Gramm). Nach Verbrauch des PLUS Pulvers wird diese zur Trinkflasche.



EIN PULVER FÜR 90 % ALLER FÄLLE



Nachdruck – auch auszugsweise –, Vervielfältigung, Mikrokopie, Einspeicherung in elektronische Datenbanken und Übersetzung nur mit Genehmigung der Deutscher Ärzteverlag GmbH, 50832 Köln, Postfach 40 02 65

Abb. 1: Erythritol

ERYTHRITOL

Ein Zuckeraustauschstoff macht Karriere in der Zahnmedizin

Nadine Strafela-Bastendorf, Klaus-Dieter Bastendorf

Der Zuckeraustauschstoff Erythritol ist als Mittel zum Süßen von kalorienreduzierter Nahrung, Backprodukten und Süßigkeiten bekannt. Weniger beachtet sind bislang die positiven Einflüsse von Erythritol auf die Zusammensetzung des oralen Biofilms, die die Substanz zunehmend interessanter für die häusliche Karies- und Parodontitisprävention machen. Darüber hinaus spielen die süßen, weißen Kristalle auch in der Airpolishing-Technik als niedrig abrasives Pulver eine wichtige Rolle.

Seit Längerem warnen Institutionen wie die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) und die Weltgesundheitsorganisation (WHO) vor den gesundheitlichen Gefahren hohen Zuckerkonsums. Die WHO empfiehlt, nicht mehr als 25 Gramm freien Zucker am Tag zu konsumieren. Zucker begünstigt Adipositas, die weitere Krankheiten verursachen kann. Neben der Beeinflussung systemischer Allgemeinerkrankungen spielt der Zuckergenuss auch in der Zahnmedizin eine sehr wichtige Rolle: Schon lange bekannt ist die Bedeutung von Zucker für

die Entstehung von Karies [Gustafsson et al., 1954]. Hinzu kommen Zusammenhänge zwischen Zuckerkonsum und Gingivitis beziehungsweise Parodontitis [Janus et al., 2017; Hashino et al., 2013]. So ist es verständlich, dass die medizinische und die zahnmedizinische Forschung nach Möglichkeiten suchen, um Zucker zu ersetzen.

Grundsätzlich kommen Süßstoffe und Zuckeraustauschstoffe als Zuckerersatz infrage. Bei den Süßstoffen wird unterschieden, ob sie synthetisch hergestellt werden oder in der Natur vorkommen.

Die bekanntesten synthetischen Süßstoffe sind Cyclamat, Aspartam oder Saccharin. Stevia dagegen kommt in der Natur vor. Diese Süßstoffe sind keine Kohlenhydrate, haben keine oder nahezu keine Kalorien und lassen den Blutzuckerspiegel nicht ansteigen. Sie werden häufig in Low-Carb-Rezepten oder „Light“-Produkten verwendet. Hoch dosierte Süßstoffe stehen in der Kritik, da sie in Tierversuchen teils zu Beschwerden (von Allergien bis hin zu Krebs) führten. Es gibt jedoch keine Belege dafür, dass diese Gefahren auch bei Menschen bestehen.

Zuckeraustauschstoffe sind süß schmeckende Verbindungen, meist Polyole (sogenannte Zuckeralkohole), die einen geringeren Einfluss auf den Blutzuckerspiegel haben. Die wichtigsten Vertreter dieser Gruppe sind Sorbitol, Mannitol, Lactit, Isomalt, Xylitol und Erythritol. Zuckeraustauschstoffe dürfen dem Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) zufolge in Lebensmitteln unbegrenzt eingesetzt werden. Es gibt folglich laut EU keinen Grenzwert für ein verträgliches Maximum der Tageszufuhr („acceptable daily intake“). Zu beachten ist, dass Zuckeraustauschstoffe Blähungen, Durchfall und Bauchschmerzen verursachen können. Von den Zuckeralkoholen gilt Erythritol als am verträglichsten.

ERYTHRITOL

Erythritol/Erythrit (Chemical Abstracts Service (CAS)-Nr.: 149–32–6) ist ein weißes kristallines Pulver und hat die chemische Formel $C_4H_{10}O_4$. Es kommt in geringen Mengen in der Natur vor, zum Beispiel in Honig, Weintrauben, Melonen und Pilzen. Hergestellt wird Erythritol heute durch die mikrobiologische Umwandlung (Fermentation) natürlicher Zucker. Es ist industriell schwieriger herzustellen als andere Zuckeraustauschstoffe – dementsprechend sind die Produktionskosten wesentlich höher.

Die wichtigsten Eigenschaften von Erythritol sind:

- Dichte: 1,45 g/ml
- Löslichkeit: 100 g/l
- pH-Wert: neutral
- 60 bis 70 Prozent der Süßkraft von Zucker
- stabil in saurer und in basischer Umgebung
- hitzestabil
- besitzt nahezu keine Kalorien, nur circa 0,2 kcal/g, dies entspricht 5 Prozent des kalorischen Werts von Zucker

Orale Bakterien können Erythritol nicht metabolisieren, das heißt, es ist nicht kariogen, sondern zahnfreundlich [De Cock et al., 2016]. Der glykämische Faktor ist 0. Erythritol ist folglich für Diabetiker geeignet, da es den Glukosewert im Blutplasma und den Insulinspiegel nicht anhebt. Im Gegensatz zu anderen Polyolen wird Erythritol fast vollkommen (> 90 Prozent) im Dün-

darm aufgenommen, nicht metabolisiert und unverändert über den Urin wieder ausgeschieden. Kleine Mengen können im Stuhl gefunden werden. Deshalb treten Nebenwirkungen wie Blähungen und Durchfall bei Erythritol seltener und in geringerer Intensität auf als bei den anderen Zuckeralkoholen. Erythritol ist ein Antioxidans und wirkt als Radikalfänger.

Erythritol ist sicher. Es ist in mehr als 60 Ländern uneingeschränkt zugelassen (Europa, USA, Japan, Kanada, Australien, Neuseeland, Russland und vielen Ländern im asiatischen Raum).

ERYTHRITOL IN DER PRÄVENTIVEN ZAHNMEDIZIN

Über viele Jahre galten Sorbitol und vor allem Xylitol als Goldstandard der Zuckeralkohole für die präventive Anwendung in der Zahnheilkunde [Mäkinen, 1972; Mäkinen et al., 2008; Mäkinen et al., 1995 a; Mäkinen et al., 1995 b; Mäkinen et al., 1996 a; Mäkinen et al., 1996 b]. Die bereits beschriebenen Vorteile von Erythritol gegenüber anderen Zuckeralkoholen waren Auslöser für viele wissenschaftliche Arbeiten zum Einsatz von Erythritol in der präventiven Zahnmedizin. Die neueste Literatur zeigt das große Potenzial von Erythritol [Regnat et al., 2018; Falony et al., 2016; Janus et al., 2017; Hashino et al., 2013; Hägi et al., 2013; De Cock et al., 2016].

Erythritol und Biofilm

Der Einfluss von Erythritol auf das Wachstum von Biofilm und Einzelbakterien, vor allem von Streptokokkus mutans im Speichel und im Biofilm, ist bekannt und wurde in der Literatur vielfach beschrieben [Regnat et al., 2018; Falony et al., 2016; Janus et al., 2017; Hashino et al., 2013; De Cock et al., 2016; Mäkinen et al., 2001; Mäkinen et al., 2005; Söderling et al., 2010; Park et al., 2014; Honkala et al., 2014]. Die Auswertung der Literatur beim Vergleich von Xylitol, Erythritol und Sorbitol auf das Biofilmwachstum, den Bakterienlevel im Speichel und im Biofilm lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- Alle drei Polyole zeigen eine signifikante Reduktion des Biofilmgewichts (Biofilmdicke) wie auch eine Reduktion der *S. mutans* in der Plaque und im Speichel.



DR. NADINE STRAFELA-BASTENDORF

Praxis Dr. Strafela-Bastendorf
Gairenstr. 6, 73054 Eislingen

Foto: privat



DR. KLAUS-DIETER BASTENDORF

Praxis Dr. Strafela-Bastendorf
Gairenstr. 6, 73054 Eislingen

Foto: Fotografie Schielberg

- Die besten Ergebnisse wurden in der Erythritol-Gruppe erreicht.
- Diese Ergebnisse werden auf die geringste Löslichkeit (längere Retention) und das geringste Molekulargewicht von Erythritol in der Gruppe der Polyole und der damit verbundenen leichteren Durchdringung der Zellmembran zurückgeführt [Munro et al., 1998]. Auch scheint Xylitol eher das Biofilmwachstum unspezifisch zu hemmen, wohingegen das Wachstum von *S. mutans* durch Erythritol spezifisch gehemmt wird.
- Erythritol verringert auch die Adhäsion der Plaque für einige Polysaccharid-bildende Streptokokken (*S. mutans*, *S. sanguinis*, *S. salivarius*, *S. sobrinus*) [Regnat et al., 2018; Falony et al., 2016; Hashino et al., 2013; Mäkinen et al., 2002].

Hashino et al. versuchten mit ihrer Arbeit von 2013 [Hashino et al., 2013], eine große Lücke im Wissen um Zuckeralkohole und deren Einfluss auf orale Biofilme zu schließen. Ausgehend davon, dass Streptokokkus gordonii ein wichtiger Frühbesiedler von Biofilmen (verantwortlich für die

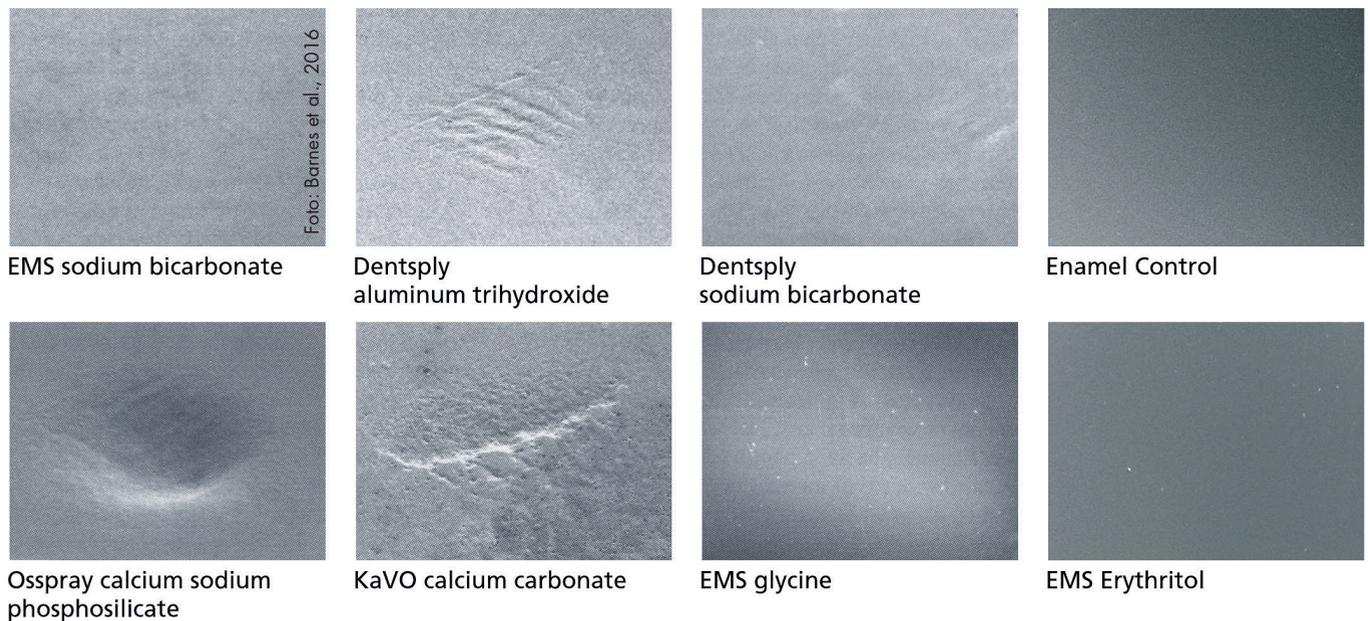


Abb. 2: Schmelzoberflächen nach Behandlung mit verschiedenen Airpolishing-Pulvern

Adhäsion der Biofilme) und dass *Porphyromonas gingivalis* als Spätbesiedler der Leitkeim für die Entstehung und Unterhaltung der Parodontitis ist, haben Hashino et al. den Einfluss von Zuckeralkoholen auf die Mikrostruktur und den Stoffwechsel eines aus *S. gordonii* und *P. gingivalis* zusammengesetzten Biofilms untersucht. Die Ergebnisse dieser Arbeit sind:

- Die größte Hemmung des Wachstums von *S. gordonii* und *P. gingivalis* wurde mit Erythritol, gefolgt von Xylitol und Sorbitol erreicht.
- Die metabolischen Profile von Erythritol bezogen auf *S. gordonii* und *P. gingivalis* zeigen eine dosisabhängige Reduktion der Keime und der extrazellulären Matrix.
- Der direkte Zell-Einfluss von Erythritol und Sorbitol auf *P. gingivalis* zeigt, dass Erythritol das Wachstum von *P. gingivalis* hemmt und Sorbitol das Wachstum fördert.

Zusammengefasst zeigt die Arbeit, dass Erythritol über verschiedene biologische Wege (Unterdrückung von Wachstum infolge von DNA- und RNA-Depletion, abgeschwächter extrazellulärer Matrixproduktion und Veränderungen der Dipeptid-Beschaffung und des Aminosäurestoffwechsels) einen hemmenden Effekt sowohl auf *S. gordonii* und *P. gingivalis* im Biofilmwachstum hat.

Erythritol und Karies

Xylitol hat sich seit Langem als kariesvorbeugend erwiesen, insbesondere zeigten sich die Vorteile beim Kauen von Xylitol-Kaugummis [Mäkinen et al., 2008; Mäkinen et al., 1995a; Mäkinen et al., 1995b; Mäkinen et al., 1996a; Mäkinen et al., 1996b]. Obwohl der nichtkariogene Effekt von Erythritol seit 1992 bekannt war [Kawanabe et al., 1992], dauerte es 13 Jahre, bis die erste Arbeit zu Erythritol und Karies veröffentlicht wurde [Mäkinen et al., 2005]. Jugendliche, die im Durchschnitt 17 Jahre alt waren, verwendeten für sechs Monate Lutsch-Bonbons und Zahnpasten, die Xylitol, Erythritol oder Sorbitol enthielten (Tagesdosis 7 g, einschließlich 0,5 g aus der Zahnpasta). Ergebnis: Sowohl das Gewicht der Plaque als auch die Anzahl der *S. mutans* in der Plaque und im Speichel wurden in der Xylitol- und in der Erythritol-Gruppe signifikant reduziert. Die Werte für das Plaque-Gewicht waren in der Erythritol-Gruppe signifikant geringer als in der Sorbitol- und in der Xylitol-Gruppe.

2014 wurde eine weitere Studie zum Effekt von Erythritol im Vergleich zu Xylitol und Sorbitol veröffentlicht [Honkala et al., 2014]. Diese doppelverblindete, randomisierte, kontrollierte, prospektive klinische Studie wurde über drei Jahre bei Kindern einer Grund-

schule (Wechselgebiss) durchgeführt. Die Tagesdosis der Zuckeralkohole betrug 7,5 g pro Tag. Ergebnis:

- Die Anzahl an Dentin- und Schmelzkaries war in der Erythritol-Gruppe signifikant geringer.
- Die Zeitspanne, bis sich Dentin- oder Schmelzkaries entwickelte, war in der Erythritol-Gruppe signifikant größer.
- Der Karies-Score (altersmodifizierter DMF-T-, dmf-t-, DMF-S-, dmf-s-Wert) war in der Erythritol-Gruppe am geringsten.

Falony et al. publizierten im Jahr 2016 eine Nachfolgestudie zu Honkala et al. [2014]. Diese Studie bestätigte die Ergebnisse in allen Punkten [Falony et al., 2016].

Weitere Studien wie die von Runnel [Runnel et al., 2013], Mäkinen [Mäkinen, 2010], Söderling [Söderling et al., 2010], Ghezalbash [Ghezalbash, 2012], White [White et al., 2015], Sahran [Saran et al., 2015] und Park [Park et al., 2014] zeigten ähnliche Ergebnisse. Es kann festgestellt werden, dass Erythritol aktuell Xylitol als Goldstandard in der Kariesprävention abgelöst hat.

Erythritol und Gingivitis/Parodontitis

Zuckeralkohole haben direkte kariespräventive Effekte und sie beeinträch-

tigen die oralen Biofilme. Naheliegender ist, dass sie auch Auswirkungen auf die Entwicklung von Gingivitis und Parodontitis haben. Der Frage nach dem Einfluss von Erythritol auf die Mikrobiologie des Biofilms bei Gingivitis ist die Forscher-Gruppe Janus et al. nachgegangen [Janus et al., 2017]. Das Ziel der Studie war es, die Wirkung von Erythritol auf die Gingivitisentstehung und -progression zu eruieren. Die Ergebnisse zeigen, dass Biofilme in Anwesenheit von Erythritol in Richtung einer weniger pathogenen Zusammensetzung reifen und das Biofilmwachstum insgesamt reduziert wird. Daher wird in der Arbeit der Schluss gezogen, dass Erythritol zu einem gesunden oralen Ökosystem beitragen kann. Dies ist wichtig, da eine unbehandelte Gingivitis zu einer Parodontitis führen kann. Wie oben gezeigt, kann Erythritol die Entwicklung von *P. gingivalis*, einer der wichtigsten Keime bei der Entstehung und Progression der Parodontitis, auf verschiedenen biochemischen Wegen hemmen [Hashino et al., 2013].

Erythritol in der professionellen Prophylaxe

Neben dem Einsatz als Zuckeraustauschstoff in Nahrungsmitteln und zur häuslichen Kariesprävention hat Erythritol auch in der professionellen Prophylaxe Anwendung gefunden. Im Jahr 2011 führte die Firma EMS ein Airpolishing-Pulver auf Erythritol-Basis ein. Neben Pulvern auf Glycin- und Trehalose-Basis gehört Erythritol zu den niedrig abrasiven Airpolishing-Pulvern, die sowohl supra- als auch subgingival angewendet werden können. Die Literatur zur Airpolishing-Technologie mit gering abrasiven Pulvern beim Biofilmmangement gegenüber Hand- und Ultraschallinstrumenten zeigt die Vorteile dieser

neuen Technologie eindrucklich [Hägi et al., 2013; Steinmann et al., 2003; Tunkel et al., 2003; Hetzel et al., 2007; Arushanov et al., 2012; Décaillet et al., 2010; Hofmänner et al., 2015].

So konnte gezeigt werden, dass Airpolishing mit niedrig abrasiven Pulvern mehr Bakterien reduziert als dies mit Hand- und Ultraschallinstrumenten möglich ist [Steinmann et al., 2003; Tunkel et al., 2003; Hetzel et al., 2007; Arushanov et al., 2012; Décaillet et al., 2010; Hofmänner et al., 2015; Wennström et al., 2011; Trtic et al., 2016; Hägi et al., 2015; Bühler et al., 2015]. Auch supragingivale Beläge und Verfärbungen können besser und schneller entfernt werden als durch klassische Politur mit rotierenden Instrumenten, Polierbürsten, Gummikelchen und Polierpasten [Bühler et al., 2015; Camboni et al., 2016; Haas et al., 2019; Bastendorf-Strafela et al., 2016].

Neben der Reinigungsleistung (Effektivität) steht heute auch die Substanzschonung im Vordergrund. Dabei führt Airpolishing mit Erythritol nicht zu Irritationen der Gingiva [Petersilka et al., 2018]. Die Arbeiten von Barnes und die von ihr auf internationalen Vorträgen gezeigten Bilder [Barnes et al., 2014; Barnes, 2016] zeigen eindrucklich, dass nur gering-abrasive Pulver auf Schmelzoberflächen und Kompositfüllungen ohne Veränderung der Oberflächenstruktur angewendet werden können (Abbildung 2). Auf Glasionomeroberflächen führte nur die Anwendung von Erythritol-Pulver zu keinen Oberflächenveränderungen. Auch auf Milchzahnschmelz kam es beim Einsatz von Erythritol-basiertem Pulver ebenfalls zu fast keinen Oberflächenveränderungen [Reimann et al., 2015]. Subgingivales und supragingivales Biofilmmangement zeigen nicht nur auf Schmelz und Dentin, sondern auch auf Wurzelzement und Implantaten den geringsten Substanzverlust bei gleichzeitig niedrigsten Oberflächenrauigkeiten [Hofmänner et al., 2015; Hägi et al., 2015; Bühler et al., 2015; Camboni et al., 2016; Haas et al., 2019; Bozbay et al., 2016; Hägi et al., 2015]. Die Arbeit von Petersilka et al. zeigte im Vergleich zu Handinstrumenten und Ultraschallscalern die geringsten Veränderungen an der Gingiva [Petersilka et al., 2018].

Vergleicht man Glycin-Pulver mit Erythritol-Pulver, so liegen die Vorteile beim Erythritol. Es ist ein leichtes Pulver (Korngröße circa 14 µm, geringe Abrasivität), mit ausreichender Härte für eine gute Reinigungsleistung supra- und subgingival, das sicher in der Anwendung auf Zahnhartsubstanzen und an Schleimhäuten ist und neben den mechanischen Effekten sowohl den Biofilm wie auch einzelne Keime (*S. mutans*, *S. gordonii*) auf biochemischem Weg hemmt. [Janus et al., 2017; Drago et al., 2014].

FAZIT

Der Zuckeraustauschstoff Erythritol bietet zahlreiche Vorteile für die Allgemein- und die Mundgesundheit. Als Alternative zum Zucker ermöglicht Erythritol eine Reduzierung der Kalorienaufnahme, was wichtig ist, um die Adipositas und deren Folgeerkrankungen zu kontrollieren. Für die häusliche Kariesprophylaxe wird Erythritol unter anderem in Lutschtabletten, Kaugummis, Zahnpasten, Mundspüllösungen angewendet – hier bietet das süße Pulver gleich zwei Vorteile: Es ist nicht kariogen und hemmt darüber hinaus die Entwicklung kariogener und parodontopathologischer Keime in den oralen Biofilmen. Bei routinemäßiger häuslicher, präventiver Anwendung von Erythritol kann die Karieslast und damit auch der entsprechende zahnärztliche Behandlungsbedarf verringert werden. Die Literatur zeigt, dass Erythritol den anderen Zuckeralkoholen überlegen ist.

Auch als unterstützende Maßnahme zur Eindämmung der Erkrankungsprogression sowohl bei Gingivitis wie auch bei Parodontitis zeigt Erythritol bessere Ergebnisse als andere Zuckeralkohole. Das Potenzial von Erythritol in der häuslichen Prophylaxe – beispielsweise in Zahnpasten, Kaugummis, Schokolade oder Bonbons – dürfte bei Weitem noch nicht ausgeschöpft sein.

Schlussendlich ermöglicht Erythritol beim Einsatz in der Airpolishing-Technologie einen breiten klinischen Anwendungsbereich und bietet Vorteile gegenüber allen anderen Pulvern – es gibt gute Gründe dafür, es dort bereits heute als Goldstandard zu betrachten. ■

ZM-LESERSERVICE



Die Literaturliste kann auf www.zm-online.de abgerufen oder in der Redaktion angefordert werden.

S.O.S.

SAVE OUR SMILES

NUR MIT DEN ORIGINAL EMS PRODUKTEN



Schützen Sie Ihre Patienten und Ihre Geräte. Vertrauen Sie nur auf das original PIEZON® PS Instrument und AIRFLOW® PLUS Pulver von EMS Schweiz. Mit sogenannt "kompatiblen", gefälschten oder kopierten Spitzen und Pulvern riskieren Sie, Zähne, Zahnfleisch und Ihre wertvollen EMS Komponenten zu ruinieren. Nur original EMS Produkte sind homologiert und garantiengeschützt, um eine Guided Biofilm Therapy erfolgreich und hochwertig praktizieren zu können.

► Warum wertlose Me-too-Spitzen kaufen, wenn eine Behandlung mit dem original PS Instrument nur 5-10 Cents kostet?
Ohne PS = S.O.S.

MEHR
DAZU AUF:



WARUM BILLIG
TEUER IST:



EMS 
MAKE ME SMILE.