Bessere Verbundfestigkeit von Kunststoff auf Schmelz: Sandstrahlen macht den Unterschied!

Ein Beitrag von Dr. Susanna Isabel Richter und Prof. Dr. Dr. h.c. Dirk Wiechmann

Dr. Susanna Isabel Richter

Prof. Dr. Dr. h.c. Dirk Wiechmann

Die im Folgenden vorgestellte Studie untersucht die Wirksamkeit der Präkonditionierung von Zahnoberflächen mittels Sandstrahlen bzw. inwieweit durch Anwendung dieser Methode eine Steigerung des Haftverbundes zwischen Zahnschmelz und Klebe-Kunststoff erzielt werden kann. Als Untersuchungsgegenstand dienten hierbei 13 korrespondierende und unversehrte Prämolarenpaare, deren Extraktionsnotwendigkeit im Rahmen kieferorthopädischer Behandlungen festgestellt worden war. Während bei der einen Hälfte der untersuchten Zähne die bukkalen Oberflächen mittels handelsüblicher Polierpaste und Polierkelch gesäubert wurden, wurde bei der anderen Hälfte mit Aluminiumoxid sandgestrahlt.

Einleitung

Aufgrund der anatomischen Variation der lingualen Zahnoberfläche und den daraus resultierenden unterschiedlichen biomechanischen Eigenschaften bei inkorrekter Platzierung eines Brackets werden ausschließlich indirekte Klebeprotokolle zur adhäsiven Befestigung der Lingualapparatur empfohlen. Der frühzeitige Verlust eines lingualen Brackets mit dem Risiko einer inkorrekten Repositionierung stellt daher eine erhebliche Komplikation im Behandlungsablauf dar.

Seit der Entwicklung der Säure-Ätz-Technik und ihrer Anwendung in der Kieferorthopädie wird der adhäsive Verbund zwischen konditionierter Schmelzoberfläche und Bracketbasis über einen sogenannten Haftvermittler erzeugt. Hierbei handelt es sich in der Regel um ungefüllte, niedrig visköse Kunststoffe, die in der Lage sind, in den oberen Bereich der konditionierten Schmelzschicht einzudringen und sogenannte „Tags" auszubilden. Dadurch entsteht eine mikromechanische Verzahnung zwischen dem Haftvermittler und der superfiziellen Schmelzschicht. Der Befestigungskunststoff wiederum ist über Makroretentionen mit der Bracketbasis verbunden und verfügt aufgrund der Füllpartikel über eine ausreichend hohe Resistenz gegenüber den während der kieferorthopädischen Behandlung auftretenden Zug- und Druckkräften (Abb. 1).

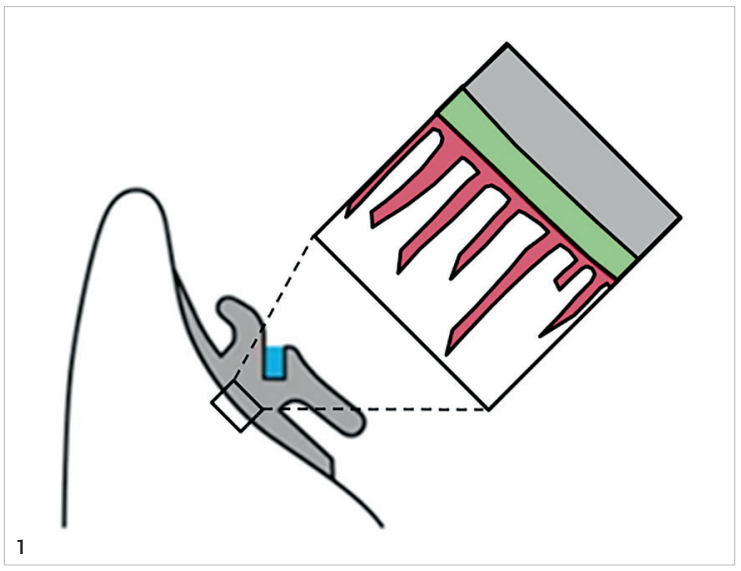
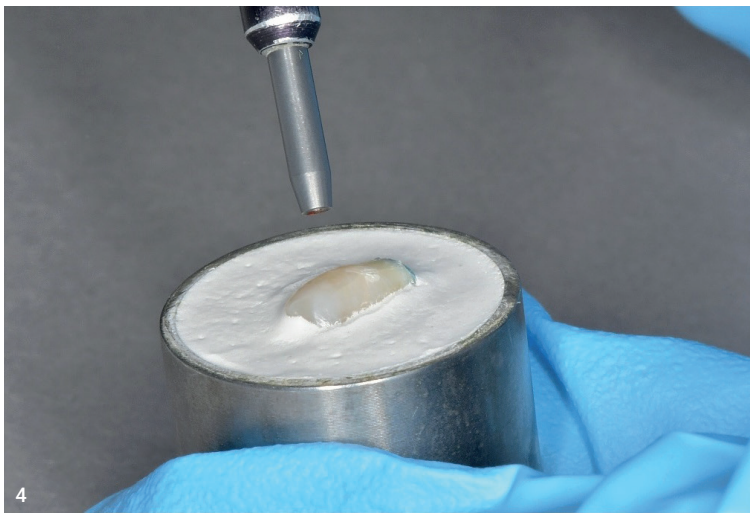
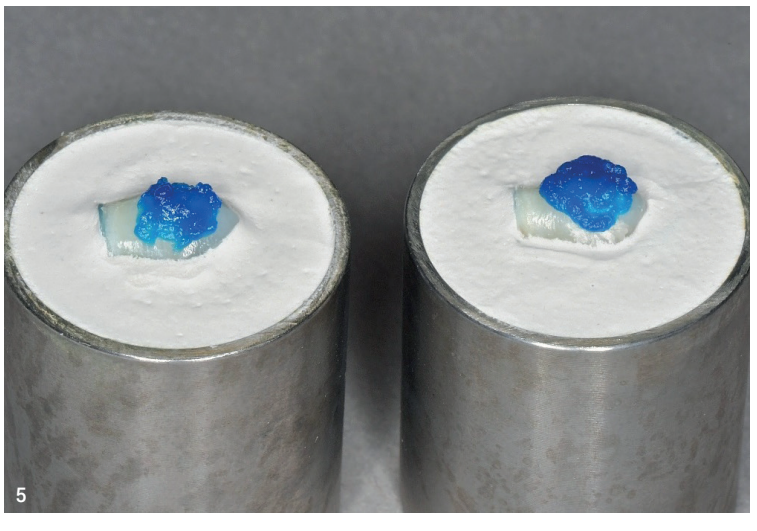


Abb. 1: Schematische Darstellung des Klebeverbundes zwischen Bracketbasis und superfizieller Schmelzschicht (grau: Bracketbasis; grün: gefüllter Befestigungskunststoff; rot: ungefüllter Haftvermittler; weiß: superfizielle Schmelzschicht). **Abb. 2:** In Gips eingebettete korrespondierende Prämolaren desselben Patienten. **Abb. 3:** Gruppe A (nicht sandgestrahlt): Präkonditionierung des korrespondierenden Prämolaren mittels Polierpaste. **Abb. 4:** Gruppe B (sandgestrahlt): Präkonditionierung eines Prämolaren mittels Aluminiumoxid. **Abb. 5:** Konditionierung des korrespondierenden Prämolarenpaares mittels 37-prozentiger Phosphorsäure. **Abb. 6:** Bündiger Abschluss der konditionierten Zahnoberfläche mit der Trichteröffnung der Justiervorrichtung zur Herstellung des Kunststoffzylinders. **Abb. 7:** Fertiggestellte Probekörper zur Durchführung der Scherversuche. **Abb. 8:** Spezialwerkzeug mit kugelgelagerter Führung in der Materialprüfmaschine Quasar 5.

Die klinische Bedeutung des effizienten Haftverbundes zwischen Haftvermittler und Schmelzoberfläche wurde bereits früh erkannt. 1945 führte Black[1] intraorales Sandstrahlen ein. Hierunter versteht man die Beschleunigung von Aluminiumoxidpartikeln durch komprimierte Luft. Durch den Zusammenstoß mit der Schmelzoberfläche werden diese Partikel ruckartig abgebremst. Die dabei freiwerdende kinetische Energie erzeugt minimale Ausbrüche der Apatitkristalle in der superfiziellen Schmelzschicht. Dadurch werden eine Oberflächenvergrößerung sowie unter sich gehende Bereiche erzeugt, in denen der Haftvermittler neben dem adhäsiven Verbund auch mikromechanisch eine Verblockung erreicht (Chung et al., 2001[2]). Es konnte gezeigt werden, dass der Klebeverbund zwischen Bracket und artifizieller Zahnoberfläche wie Amalgam, diversen Füllungskompositen, Keramik- oder Nicht-Edelmetall- bzw. Edelmetallrestaurationen durch vorheriges Sandstrahlen mit Aluminiumoxid deutlich gesteigert wurde. Eine alleinige Präparation der Zahnoberfläche durch Sandstrahlen ohne nachfolgendes Konditionieren erwies sich hingegen als untauglich (Chung et al., 2001[2]; Berk et al., 2008[3]; Elnafar et al., 2014[4]).

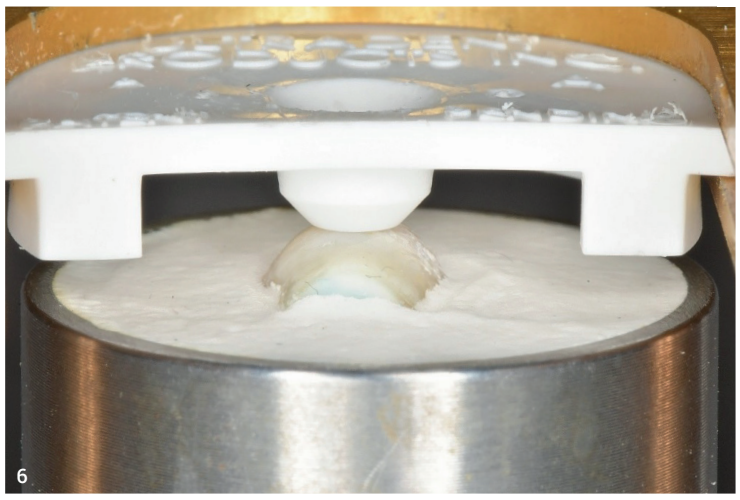
Der Letztautor dieses Artikels hat bereits vor langer Zeit eindeutige Ergebnisse publiziert, die zweifelsfrei die Wirksamkeit des Sandstrahlens vor der Konditionierung und die damit verbundene Steige-

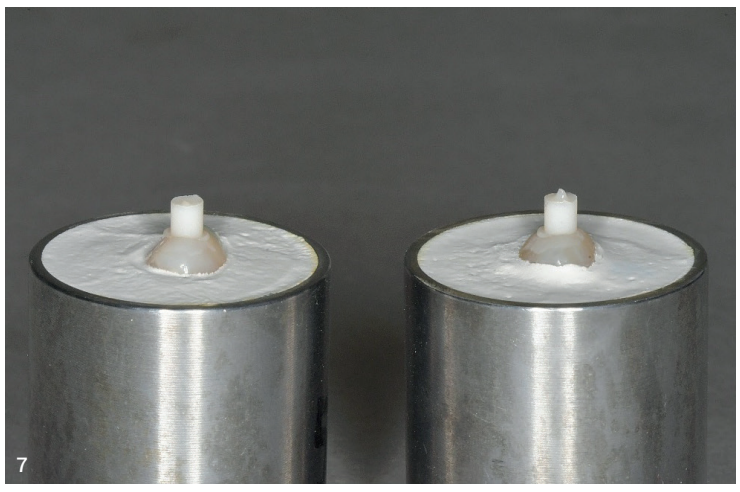




Verbundfestigkeit

Der Begriff bezeichnet die Festigkeit des Zusammenhalts zweier in einer gemeinsamen Grenzfläche chemisch verbundener Materialien; sie entspricht der zum Versagen des Zusammenhalts führenden Kraft (Zugkraft, meist aber Scherkraft) bezogen auf die (makroskopische, eventuelle Rauigkeiten außer Acht lassende) Verbundfläche. (Quelle: Lexikon Zahnmedizin Zahntechnik, Urban & Fischer Verlag, München Jena 2000)


6


7

Prämolarenpaare von Patienten verwendet, bei denen im Rahmen der kieferorthopädischen Diagnostik und Therapieplanung die Notwendigkeit der Extraktion aus rein kieferorthopädischen Gründen festgestellt wurde. Die Prämolaren wurden in Gruppe A (nicht sandgestrahlt) und Gruppe B (sandgestrahlt) aufgeteilt und nach Entfernung der Zahnwurzel und der Kronenpulpa so in Gips eingebettet, dass nur die spätere Klebefläche frei blieb (Abb. 2).

Die bukkalen Zahnoberflächen der Gruppe A (nicht sandgestrahlt) wurden mit handelsüblicher Polierpaste (Henry Schein, Melville, NY, USA) und Polierkelch gesäubert (Abb. 3). Bei Gruppe B (sandgestrahlt) wurden die bukkalen Zahnoberflächen im Abstand von ca. drei Millimetern mit Aluminiumoxid einer Partikelgröße von 50 µm mit dem Microetcher® (Danville Engineering, Danville, CA, USA) sandgestrahlt (Abb. 4).

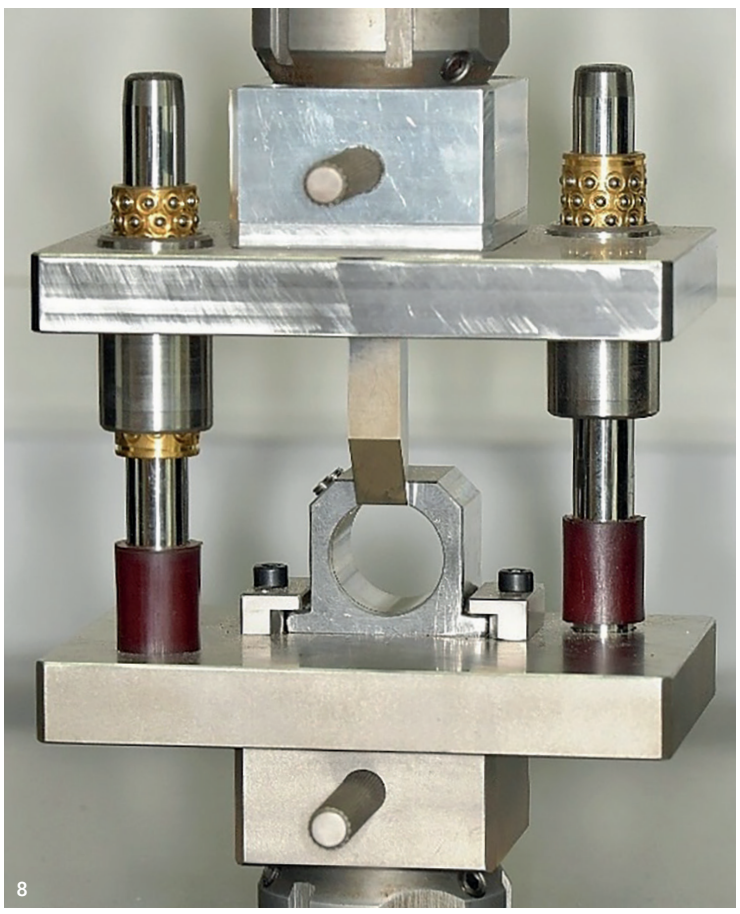
Die Zahnoberflächen beider Gruppen wurden nachfolgend mit 37-prozentiger Phosphorsäure für 30 Sekunden angeätzt (Abb. 5.) und anschließend abgesprüht und getrocknet.

„Für die Untersuchung wurden 13 korrespondierende und unversehrte Prämolarenpaare von Patienten verwendet, bei denen (...) die Notwendigkeit der Extraktion aus rein kieferorthopädischen Gründen festgestellt wurde."

rung der Verbundfestigkeit zwischen Schmelz und Kunststoff beim indirekten Kleben belegen (Wiechmann, 2000[5]). Erstaunlicherweise ist dieser Nachweis anderen Kollegen nicht gelungen. In der vorliegenden Untersuchung soll nun erneut der Einfluss des Sandstrahlens von Zahnschmelz vor der Konditionierung überprüft werden, wobei in diesem Fall ein direkter Klebevorgang simuliert wurde.

Material und Methode

Für die Untersuchung wurden 13 korrespondierende und unversehrte


8

Für die Herstellung der Kunststoffzylinder wurde jeder Prämolar in eine für diese Zwecke entwickelte Justiervorrichtung eingespannt (Ultradent, Brunnthal, Deutschland). Die präkonditionierte Zahnoberfläche schloss bündig mit der Trichteröffnung der Justiervorrichtung ab (Abb. 6). Als Kompositmaterial wurde in beiden Gruppen Phase II® (Reliance Orthodontic Products, Itasca, IL, USA) verwendet. Um die Fließfähigkeit des Kunststoffs zu erhöhen, wurde der Kunststoff mit dem dazugehörigen Resin (Reliance Orthodontic Products, Itasca, IL, USA) verdünnt. Zur optimalen Aushärtung wurden die Kunststoffzylinder vor ihrer weiteren Verwendung 24 Stunden bei Raumtemperatur in destilliertem Wasser gelagert. Auf diese Weise wurden 26 Kunststoffzylinder angefertigt (Abb. 7). Anschließend wurde jede Probe in einer speziell angefertigten Halterung in der Materialprüfmaschine Quasar 5 (Galdabini, Cardano al Campo, Italien) eingespannt (Abb. 8).

Diese präzise und reproduzierbare Fixierung gewährleistete, dass die Kraftapplikation jeweils exakt an der Zahn-Kunststoff-Grenzfläche erfolgte. Der Versuch wurde mit einer Vorschubgeschwindigkeit von 0,5 mm/min durchgeführt. Entsprechend wurde die Kraftapplikation bis zum Bruch zwischen Kunststoff- und Zahnoberfläche gesteigert (Abb. 9).

ANZEIGE

Carestream DENTAL

5 Gründe für das Traumpaar CS 3600 & CS MODEL+

1 Ein automatisches, digitales Setup

2 Unterstützende Tools wie Simulationen und Analysen

3 Schnell und einfach scannen

4 Offene .STL und .PLY Daten

5 Keine Lizenz-Kosten

Digitales Setup wie aus Zauberhand! Ausmessen von Hand entfällt.

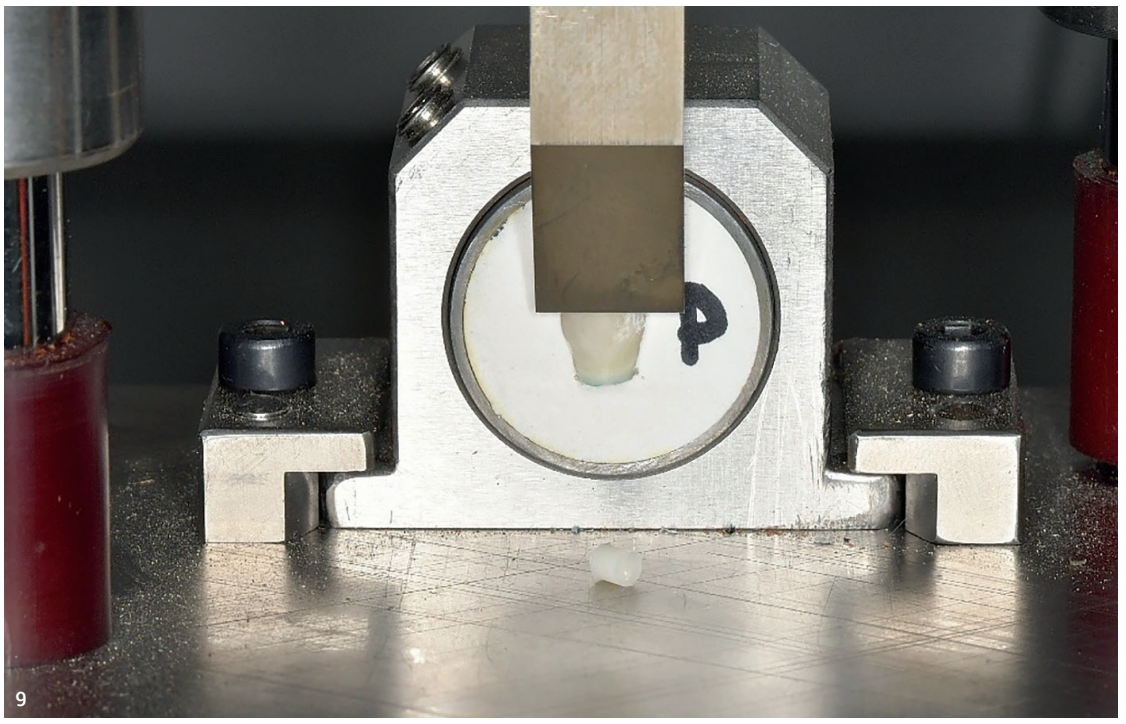
Sparen Sie Zeit – die CS Model+ Software und unser CS 3600 Intraoralscanner mit offenen STL-Daten helfen Ihnen dabei!

Sie haben Fragen? Kontaktieren Sie uns:
deutschland@csdental.com · Tel: 0711-2090 8111

Hier für einen Praxisbesuch oder Informationsmaterial anmelden:
go.carestreamdental.com/CS_3600

© 2019 Carestream Dental Germany GmbH

Abb. 9: Die Probe kann so eingespannt werden, dass der Abscherstempel immer exakt an der Grenzfläche Schmelz-Kunststoff auftrifft. Die insgesamt geringen Standardabweichungen der Messungen sprechen für einen gelungenen Versuchsaufbau. **Abb. 10:** Abscherversuche der Proben beider Versuchsgruppen im Kraft-Weg-Diagramm. Die korrespondierenden Proben sind gleichfarbig dargestellt. Der rechte der jeweils gleichfarbigen Verläufe zeigt die sandgestrahlte Probe.



9

Ergebnisse

Abbildung 10 zeigt die Originalmessungen, aufgezeichnet von der Prüfmaschine. Die Messungen wurden nacheinander durchgeführt und im Diagramm von links nach rechts fortschreitend dargestellt. Die Messungen der korrespondierenden Prämolaren sind farblich identisch dargestellt. Es wurde jeweils zuerst der Zylinder des nicht sandgestrahlten Prüfkörpers abgeschert, anschließend der Zylinder des sandgestrahlten Prüfkörpers. Bei allen 13 Zahnpaaren ist zu erkennen, dass die farbgleiche Abscherkurve der sandgestrahlten Probe (rechts) den höheren Ausschlag hat. In jedem Fall war also eine höhere Kraft notwendig, um den Zylinder auf dem sandgestrahlten Zahn des Zahnpaares abzuscheren.

Die Ergebnisse von Gruppe A (nicht sandgestrahlt) sind in Tabelle 1 gelistet. Der Mittelwert der Abscherkraft beträgt 104,8 N. Die Standardabweichung liegt bei 24,7 N. Der gemessene Maximalwert beträgt 135,3 N, wohingegen der Minimalwert bei 53,9 N liegt. Die durchschnittliche Verbundfestigkeit in dieser Versuchsgruppe beträgt 24,6 N/mm².

Tabelle 2 listet die Resultate bezüglich Gruppe B (sandgestrahlt) auf. Der Mittelwert für die zu applizierende Abscherkraft liegt bei 139 N. Dabei beträgt die Standardabweichung 24,3 N. Der Maximalwert beträgt 178,7 N. Der Minimalwert liegt bei 104,4 N. Die Proben dieser Versuchsgruppe weisen eine durchschnittliche Verbundfestigkeit von 32,6 N/mm² auf.

Der Vergleich der Verbundfestigkeiten zwischen den beiden Versuchsgruppen wurde anhand des paarweisen Zweistichproben-t-Tests durchgeführt. Die Prüfung, ob beide Stichproben mit einem Stichprobenumfang von jeweils 13 einer normalverteilten Grundgesamtheit entstammen, erfolgte mithilfe des Kolmogorow-Smirnow-Tests. Für beide Stichproben konnte die Normalverteilung nicht widerlegt werden (pKS-Test, nicht sandgestrahlt = 0,7981 und pKS-Test, sandgestrahlt = 0,9371). Statistisch zeigt sich ein höchst signifikanter Mittelwertsunterschied zwischen beiden Versuchsgruppen (p = 0,00034, zweiseitig). Die mittlere Differenz beider Gruppen beträgt hierbei 8 N/mm² bei einer Standardabweichung von 5,8 N/mm².

Diskussion

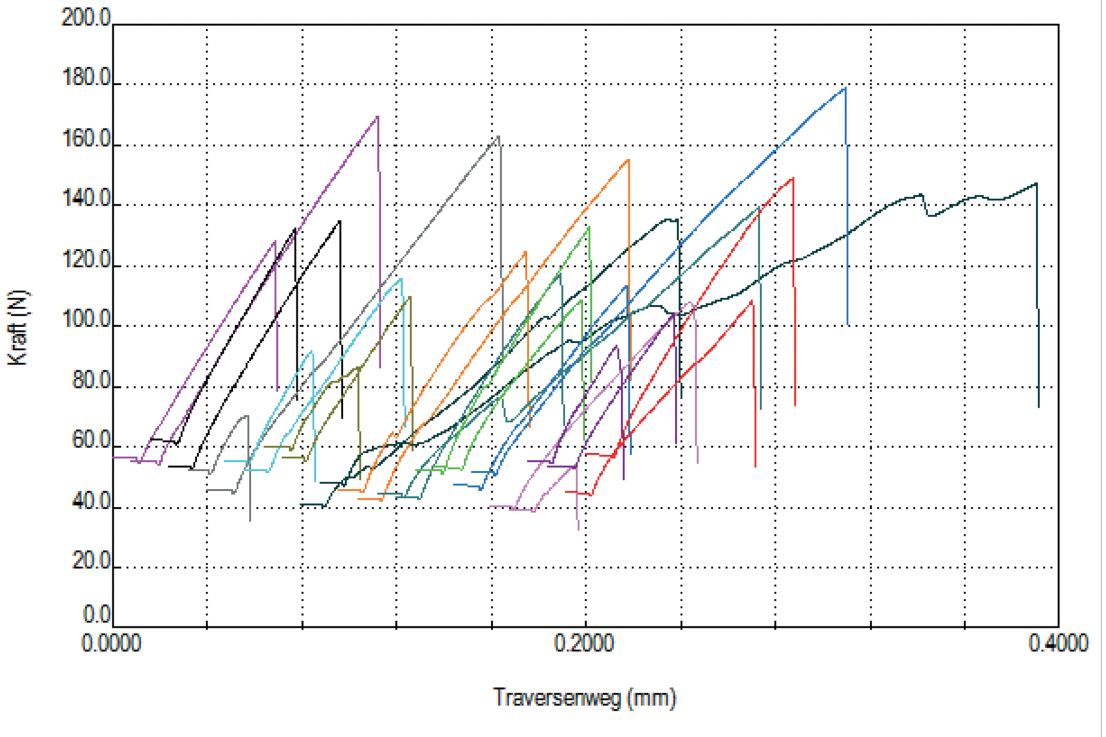
Insgesamt ist ein direkter Vergleich mit den in der Fachliteratur genannten Haftwerten erschwert, da kein standardisiertes Protokoll für die Durchführung von Scherversuchen existiert (Cal-Neto et al., 2011[6]). Besonders deutlich wird diese Diskrepanz in einem im Jahre 2017 veröffentlichten systematischen Review, welches abschließend keine signifikante Steigerung der Verbundfestigkeit zwischen Schmelzoberfläche und Klebekunststoff durch vorheriges Sandstrahlen feststellt (Baumgartner et al., 2017[7]).

Jedoch bleiben bei der genaueren Betrachtung der für das systematische Review herangezogenen Studien die gewählte Methodik und damit die dargestellten Resultate fragwürdig. So schlussfolgerten Türköz und Ulusoy, 2012[8], dass keine Steigerung der Verbundfestigkeit zwischen Zahnoberfläche und Haftvermittler durch vorheriges Abstrahlen mit Aluminiumoxid zu erreichen sei, zeigten aber gleichzeitig in ihrer Untersuchung elektronenmikroskopische Aufnahmen der untersuchten Zahnoberflächen, die vollständig mit Haftvermittler bedeckt waren. Dementsprechend muss von einer Fehlinterpretation der Ergebnisse ausgegangen werden, da nicht die Verbundfestigkeit zwischen Zahnoberfläche und Haftvermittler, sondern von Haftvermittler und gefülltem Kunststoff eruiert wurden.

Weiter werden in dem systematischen Review Untersuchungen herangezogen, deren Ergebnisse ohne anschließende Konditionierung mittels Phosphorsäure ermittelt wurden (Sargison et al., 1991[9]; Olsen et al., 1997[10]; Chung et al., 2001[2]; Berk et al., 2008[3]; Elnafar et al., 2014[4]). Dass die Schmelzkonditionierung als Conditio sine qua non einen wichtigen Schritt in der adhäsiven Befestigung der Brackets darstellt, ist jedoch bereits seit Mitte des letzten Jahrhunderts bekannt (Buonocore, 1955[11]; Bowen, 1962[12]).

Eine andere, in dem systematischen Review ausgewertete Studie wiederum verwendete anstelle von Phosphorsäure sogenannte „Self-etching Primer" (Halpern et al., 2009[13]). Das einzeitige Konditionieren der Schmelzoberfläche durch sogenannte „Self-etching Primer" zeigt sich jedoch klinisch

„Bei allen 13 Zahnpaaren ist zu erkennen, dass die farbgleiche Abscherkurve der sandgestrahlten Probe (rechts) den höheren Ausschlag hat. In jedem Fall war also eine höhere Kraft notwendig, um den Zylinder auf dem sandgestrahlten Zahn des Zahnpaares abzuscheren."



10

Sandstrahlen

Darunter versteht man die Oberflächenbearbeitung mit in einem Pressluftstrom auf hohe Geschwindigkeiten beschleunigten Partikeln (ursprünglich Sand, im Dentalbereich meist Korund, Acrylatperlen). Anwendung zur Reinigung durch Abrasion; Beeinflussung der Rauigkeit; Konditionierung für eine Beschichtung (Kleben, Verblenden). (Quelle: Lexikon Zahnmedizin Zahntechnik, Urban & Fischer Verlag, München Jena 2000)

		Probennummer	Durchmesser do (d) (mm)	Kraft (N)	Kraft/Fläche (N/mm²)
1		ohne Sand Probe	2.33	108.3	25.39
2		ohne Sand Probe	2.33	93.4	21.92
3		ohne Sand Probe	2.33	53.9	12.65
4		ohne Sand Probe	2.33	113.0	26.50
5		ohne Sand Probe	2.33	108.1	25.36
6		ohne Sand Probe	2.33	117.5	27.56
7		ohne Sand Probe	2.33	124.6	29.23
8		ohne Sand Probe	2.33	135.3	31.72
9		ohne Sand Probe	2.33	86.2	20.23
10		ohne Sand Probe	2.33	91.8	21.54
11		ohne Sand Probe	2.33	70.4	16.51
12		ohne Sand Probe	2.33	132.3	31.04
13		ohne Sand Probe	2.33	128.1	30.03
Mittelwert XM.				104.8	24.59
Probenzahl N.				13	13
StandAbweichS				24.7	5.78

Tab. 1

		Probennummer	Durchmesser do (d) (mm)	Kraft (N)	Kraft/Fläche (N/mm²)
1		mit Sand Probe	2.33	148.7	34.87
2		mit Sand Probe	2.33	104.4	24.49
3		mit Sand Probe	2.33	108.0	25.32
4		mit Sand Probe	2.33	178.7	41.91
5		mit Sand Probe	2.33	132.8	31.14
6		mit Sand Probe	2.33	139.2	32.64
7		mit Sand Probe	2.33	154.9	36.33
8		mit Sand Probe	2.33	147.2	34.52
9		mit Sand Probe	2.33	109.8	25.76
10		mit Sand Probe	2.33	115.7	27.14
11		mit Sand Probe	2.33	162.9	38.20
12		mit Sand Probe	2.33	134.6	31.58
13		mit Sand Probe	2.33	169.5	39.75
Mittelwert XM.				139.0	32.59
Probenzahl N.				13	13
StandAbweichS				24.3	5.70

Tab. 2

Tab. 1: Tabellarische Auflistung der Messwerte von Gruppe A (nicht sandgestrahlt). **Tab. 2:** Tabellarische Auflistung der Messwerte von Gruppe B (sandgestrahlt).

dem zweizeitigen Verfahren unterlegen (Patil et al., 2013[14]). Weiter unterscheiden sich die veröffentlichten Versuchsaufbauten in den verwendeten Probekörpern. Reisner et al., 1997[15] wählten beispielsweise konventionelle Bukkalbrackets mit all den systemimmanenten Defiziten, wie die unkalkulierbare Wahrscheinlichkeit für einen Klebeverlust am Bracket-Adhäsiv-Verbund.

Darüber hinaus benutzten sie in ihren Untersuchungen Natriumbicarbonat zum Sandstrahlen. Dieses Salz hat sich in der Zahnheilkunde als minimalinvasive Therapiemethode zur Entfernung von Biofilm, Verfärbungen und jungem Zahnstein etabliert. Eine oberflächenvergrößernde Eigenschaft wie bei Verwendung von Aluminiumoxid wird Natriumbicarbonat jedoch nicht zugeschrieben (Camboni und Donnet, 2016[16]). Eine weitere, in dem systematischen Review herangezogene Studie, die sich ausschließlich mit der Verbundfestigkeit zwischen Schmelz und Haftvermittler beschäftigte, wurde von Brown und Barkmeier[17] im Jahr 1996 veröffentlicht. Als Prüfkörper kamen in dieser Untersuchung Kunststoffzylinder zum Einsatz, welche jedoch entgegen der in der hier vorliegenden Arbeit verwendeten, aus niedrigviskösem Komposit mit reduziertem Füllpartikelanteil bestanden.

Dies kann als Erklärung für die insgesamt relativ geringen Haftwerte in der Studie dienen. Roblez-Ruis et al., 2014[18] konnten ebenfalls keine erhöhte Verbundfestigkeit feststellen. Auch hier lassen sich Defizite im Versuchsaufbau erkennen. Zunächst wurde die individuelle Bracketbasis im rechten Winkel bestrahlt, was zu einem erhöhten Abtrag der Kunststoffbeschichtung führte. Als Haftvermittler wurde „Sondhi Rapid Set" (3M Unitek, Monrovia, CA, USA) verwendet. Hierbei handelt es sich um einen Zwei-Komponenten-Kunststoff, welcher unter Kontakt chemisch polymerisiert. Part A wird laut Herstellerangaben auf die Zahnoberfläche, Part B auf die Bracketbasis aufgetragen. Durch den akzidentiellen Abtrag der individuellen Kunststoffbasis ist der Spalt in unbekannter Dimension derart vergrößert, dass von keiner homogenen Aktivierung der beiden Komponenten ausgegangen werden darf. Infolgedessen ist die Polymerisationsrate möglicherweise stark herabgesetzt. Wie geduldig Papier ist, zeigt sich dann letztlich in der von Baumgartner et al., 2017[7] durchgeführten Metaanalyse aus zwei(!) inkludierten Studien mit durchaus unterschiedlichem Versuchsaufbau.

Eine weitere im Jahr 2018 veröffentlichte Studie stellt ebenfalls den klinischen Nutzen des intraoralen Präkonditionierens mittels Aluminiumoxids infrage (Daratsianos et al., 2018[19]). Auch hier ist der Modus Operandi konträr zu dem eigentlichen Ziel der Untersuchung gewählt worden. Als Prüfkörper kamen in dieser Untersuchung konventionelle Bukkalbrackets zum Einsatz, was durch die Addition der Grenzflächen Bracket/Adhäsiv sowie Adhäsiv/Haftvermittler erneut eine singuläre Betrachtung von superfizieller Schmelzfläche und Haftvermittler unmöglich macht. Zudem wurde der in dieser Untersuchung als Haftvermittler verwendete Primer nicht, wie in der modernen Zahnheilkunde üblich, dünn verblasen. Unterbleibt dieser essenzielle Schritt bei der Bracketfixierung jedoch, ist von einer vergrößerten Schicht des ungefüllten Haftvermittlers auszugehen.

Dementsprechend sind die gemessenen Verbundfestigkeiten deutlich geringer als in der vorliegenden Untersuchung. Offenbar ist es schwierig, bei insgesamt niedrigen Verbundfestigkeiten den positiven Effekt des Sandstrahlens nachzuweisen.

Besonders bemerkenswert erscheint abschließend die Tatsache, dass die in der vorliegenden Untersuchung gemessenen Verbundfestigkeiten identisch sind mit denen aus früheren Untersuchungen des Letztautors (Wiechmann, 2000[5]).

„Durch Präkonditionierung mittels Sandstrahlen kann die Verbundfestigkeit zwischen Zahnschmelz und Klebe-Kunststoff um mehr als 32 Prozent gegenüber konventioneller Präparation der Zahnoberfläche mittels Polierpaste erhöht werden."

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse dieser Versuchsreihen verdeutlichen abermals, dass die Verbundfestigkeit zwischen Zahnschmelz und Klebe-Kunststoff durch die Präkonditionierung mittels Sandstrahlen gegenüber der konventionellen Präparation der Zahnoberfläche mittels Polierpaste um mehr als 32 Prozent erhöht werden kann.

Literatur

kontakt

Dr. Susanna Isabel Richter
Lindenstraße 44
49152 Bad Essen
Tel.: 05472 5060
Fax: 05472 5061
info@kfo-badessen.de
www.kfo-badessen.de

ANZEIGE

ABO-SERVICE
KN Kieferorthopädie Nachrichten

Schnell. Aktuell. Praxisnah.

BESTELLUNG AUCH ONLINE MÖGLICH
www.oemus-shop.de

Lesen Sie in der aktuellen Ausgabe u. a. folgende Themen:

Wissenschaft & Praxis
Klinischer Fallbericht – Inwieweit das selbstligierende SmartClip SL3 Bracketsystem zur Lösung umfangreicher Behandlungsaufgaben eingesetzt werden kann, zeigt Dr. David Fleitman anhand eines Patientenbeispiels.

Wissenschaft & Praxis
Präkonditionierung – Dr. Susanna Isabel Richter und Prof. Dr. Dr. h.c. Dirk Wiechmann präsentieren die Ergebnisse einer Studie, bei der die Möglichkeit der Optimierung des Haftverbundes mittels Sandstrahlen untersucht wurde.

Fax an +49 341 48474-290

Ja, ich möchte die Informationsvorteile nutzen und sichere mir folgende Publikationen bequem im günstigen Abonnement:

☐ KN Kieferorthopädie Nachrichten 10 x jährlich 75,– Euro*
☐ cosmetic dentistry 4 x jährlich 44,– Euro*
☐ digital dentistry 4 x jährlich 44,– Euro*

Widerrufsbelehrung: Den Auftrag kann ich ohne Begründung innerhalb von 14 Tagen ab Bestellung bei der OEMUS MEDIA AG, Holbeinstraße 29, 04229 Leipzig schriftlich widerrufen. Rechtzeitige Absendung genügt. Das Abonnement verlängert sich automatisch um 1 Jahr, wenn es nicht fristgemäß spätestens 6 Wochen vor Ablauf des Bezugszeitraumes schriftlich gekündigt wird.

* Alle Preise verstehen sich inkl. MwSt. und Versandkosten.

Name, Vorname
Telefon, E-Mail
Unterschrift
Stempel
KN 5/19

OEMUS MEDIA AG
Holbeinstraße 29 · 04229 Leipzig · Deutschland · Tel.: +49 341 48474-315 · grasse@oemus-media.de