

# Mikro-invasive Behandlung von **post-orthodontischen White Spots** auf Glattflächen

**Autoren** | Marcio Garcia dos Santos, DDS, MS, PhD; Sillas Duarte Jr, DDS, MS, PhD; Dr. med. dent. Jin-Ho Phark, DDS

**Charakteristisch** für kariöse Schmelzläsionen ist ein beachtlicher Mineralverlust unter einer scheinbar intakten Oberfläche. Die Porosität innerhalb des Läsionskörpers lässt diese Läsionen typischerweise weiß erscheinen, das sind die sog. White Spot Läsionen (WSL).<sup>1</sup> Kariöse Schmelzläsionen auf glatten Oberflächen sind eine häufige Nebenwirkung von kieferorthopädischen Behandlungen mit festsitzenden Apparaturen. Obwohl adhäsiv befestigte Brackets die kieferorthopädische Behandlung vereinfachen, erschweren sie doch eine sorgfältige Reinigung der umgebenden Zahnoberflächen und führen zu einer Plaque-Akkumulation und fördern die Bildung von kariösen Läsionen in diesen Bereichen.<sup>3,4</sup> Wenn auch einer Progression dieser Läsionen nach der Entfernung der Klammern durch Präventivmaßnahmen wie z.B. der lokalen Fluoridierung entgegengewirkt werden kann, stellt das Fortbestehen der WSL in den sichtbaren Bereichen häufig eine schwere ästhetische Beeinträchtigung dar.<sup>4</sup> Andere Risikofaktoren für die Bildung von Läsionen an glatten Oberflächen sind zum Beispiel eine unzureichende Mundhygiene, verringerter Speichelfluss oder Xerostomie.<sup>5</sup> Die Standardbehandlung bei WSL sind beispielsweise die lokale Fluoridierung und die Verbesserung der Mundhygiene des Patienten, um die Remineralisierung des demineralisierten Zahnschmelzes zu unterstützen.<sup>6,7</sup>

Aufgrund des besseren Zugangs zu den WSL auf glatten Oberflächen nach der Entbänderung zeigen diese nichtoperativen Maßnahmen gute Ergebnisse im Hinblick auf eine Einschränkung der Läsionsprogression. Dennoch wird insbesondere bei tieferen Läsio-

nen nur eine rein oberflächliche Remineralisierung erreicht. Diese Läsionen haben oftmals eine sehr ausgeprägte und mineralisierte Oberflächenschicht.<sup>8,9</sup> Der Läsionskörper unter dieser Oberflächenschicht bleibt aber porös und somit bleibt das weiße Erscheinungsbild der Läsion bestehen.<sup>4,10</sup> Während der Remineralisierungsphase können Pigmente aus der Nahrung, aus Getränken oder auch aus Tabakprodukten in diese Läsion eindringen, was zu dunklen oder braunen Verfärbungen bei der Läsion führt.<sup>9</sup> Viele Patienten empfinden diese braunen Flecken als ästhetisch noch störender.

Unterschiedliche Methoden zur Behandlung dieser Läsionen werden mit unterschiedlichem Erfolg eingesetzt. Bei der Mikroabrasionstechnik werden oberflächliche Schmelzanteile mit einer wässrigen Mixtur aus 18%iger Salzsäure und Bimsstein entfernt.<sup>10-22</sup> Leider müssen bei diesem Verfahren beachtliche Mengen an Zahnschmelz bis zu einer Tiefe von mehreren hundert Mikrometern geopfert werden, damit befriedigende ästhetische Ergebnisse erzielt werden können.<sup>13</sup> Bei anderen invasiven Rekonstruktionstechniken wie z.B. Keramikveneers oder direkten Rekonstruktionstechniken müssen beachtliche Mengen von nichtkariösem Zahnschmelz entfernt werden, was für den Patienten sehr zeit- und kostenaufwendig ist.

Die Kariesinfiltrationsmethode ist ein neuer, alternativer Therapieansatz bei der Behandlung von WSL, der auf dem Konzept der „Versiegelung“ der Mikroporosität des Läsionskörpers basiert und somit den Nährboden kariogener Bakterien verringert, sodass Karies

**Abb. 1** | Ausgangssituation.

**Abb. 2** | Isolierung mit einem lichtgehärteten Kofferdam.



Abb. 1



Abb. 2



Abb. 3



Abb. 4

**Abb. 3\_** Konditionierung der Zähne 35–42 über zwei Minuten mit Icon-Etch.

**Abb. 4\_** Konditionierte Zähne nach der Trocknung mit Icon-Dry.

nicht weiter fortschreiten kann. Hierzu wird die hypermineralisierte Oberflächenschicht mit einem 15%igen HCl-Gel entfernt.<sup>14</sup> Im nächsten Schritt wird ein speziell entwickelter, sehr fließfähiger Kunststoff auf die Läsion aufgetragen, um in diese über Kapillarkräfte zu infiltrieren.<sup>15</sup> Da die Kapillaren in einer kariösen Läsion extrem dünn sind, ist eine Penetrationszeit von drei Minuten erforderlich, um eine komplette Infiltrierung der Läsion zu gewährleisten. Die Kariesinfiltration schafft eine Diffusionsbarriere für kariesfördernde Substrate innerhalb der Läsion, im Gegensatz zur herkömmlichen Versiegelungsmethode, bei der lediglich eine Barriere auf der Oberfläche gebildet wird. Das Verfahren verhindert die Bildung von oberflächigen Plaqueretentionsbereichen und die Bildung von Randspalten. Bevor der Infiltrant lichtgehärtet wird, muss überschüssiges Material entfernt werden.<sup>16</sup> Positive Merkmale der Kariesinfiltration sind, dass die Zahnschmelzläsionen ihr weißliches oder bräunliches Erscheinungsbild verlieren und dass der ungünstige ästhetische Effekt neutralisiert bzw. maskiert wird. Wenn die Mikroporositäten gefüllt sind, passt sich das Lichtbrechungsverhalten an das des umgebenden Zahnschmelzes an. Das Lichtbrechungsverhalten wird über den Brechungsindex beschrieben [RI].

Der Brechungsindex bei gesundem Zahnschmelz [RI = 1,62] unterscheidet sich signifikant von dem der Lufteinschlüsse innerhalb der Läsion [RI = 1,00]. Dieser Unterschied resultiert in einer diffusen Lichtstreuung, die sich visuell über die oben genannten weißen Flecken zeigt. Durch die Füllung der Lufteinschlüsse mit dem Infiltrant [RI = 1,52] mit einem Brechungsindex, der dem von gesundem Zahnschmelz ähnelt, wird die diffuse Lichtbrechung eliminiert und die weißen Flecken werden entfernt. Braune Flecken können durch Ätzen beseitigt werden, wodurch die eingebetteten organischen Elemente entfernt werden. In-vitro- und In-vivo-Studien haben die Effektivität der Kariesinfiltration<sup>17,18</sup> als schnelle und effek-

tive Behandlungsmethode bestätigt. Dabei wird das anorganische Gewebe erhalten und die ästhetischen Ergebnisse bei diesen Läsionen sind hervorragend.

### Fallbericht

Behandlung der WSL nach einer kieferorthopädischen Behandlung mit dem Icon Kariesinfiltrant – vestibular.

Bei einem 17-jährigen Patienten, der im Rahmen der kieferorthopädischen Behandlung mit einer festsitzenden Apparatur über 24 Monate behandelt wurde, wurde nach erfolgreichem Abschluss der kieferorthopädischen Behandlung und Entbänderung WSL diagnostiziert. Die Läsionen waren vier Wochen nach der Entbänderung unverändert vorhanden und verfärbten sich zusätzlich im Laufe dieser Zeit noch gelbbraun (Abb. 1). Diese ausgeprägten, verfärbten Läsionen beeinträchtigten das Lächeln des Patienten in starkem Maße. Es wurde entschieden, dass diese postorthodontischen Läsionen mit einer neuen Behandlungsmethode, der Kariesinfiltration, behandelt werden.

In einem ersten Schritt wurden alle Zähne mit einer fluoridfreien Polierpaste mit einem Gummikelch poliert. Anschließend wurden die zu behandelnden Zähne isoliert. Besonders bei WSL im zervikalen Bereich kann die Anwendung eines Kofferdams zu einer Überlappung führen, wodurch die Zugangsmöglichkeiten während der Behandlung erschwert werden. In diesen Fällen kann ein lichtgehärtetes Isoliermaterial verwendet werden (Opaldam, Ultradent, South Jordan, UT, USA) (Abb. 2). Dieses Verfahren wird häufig bei ambulanten Bleachingbehandlungen angewendet, da es sehr benutzerfreundlich ist und das Arbeitsgebiet effektiv isoliert. Um das Überlappen der WSL in den zervikalen Bereichen zu verhindern, wurde das Barrierematerial vorsichtig auf folgende Weise angebracht. Zunächst wurde durch Aussparen des Gingivalrandes die benachbarte Gingiva bis zur mukogin-



Abb. 5



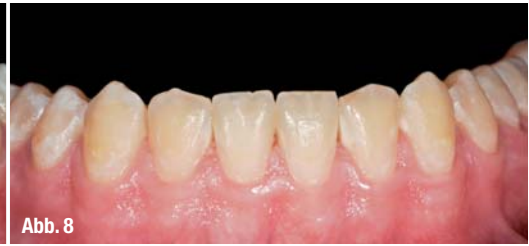
Abb. 6

**Abb. 5\_** 1. und 2. Infiltrationsschritt mit Icon-Infiltrant (drei Minuten, eine Minute).

**Abb. 6\_** Lichthärtung über 40 Sekunden nach jedem Infiltrationsschritt.

**Abb. 7\_** Nach der Entfernung des flüssigen Kofferdams und des überschüssigen Materials.

**Abb. 8\_** Infiltrierte Läsion einen Monat nach dem Behandlungsabschluss.



givalen Grenzlinie mit dem lichterhärtenden Isoliermaterial mithilfe einer 20er Kanüle abgedeckt. Anschließend wurde das Isoliermaterial direkt am Gingivalsaum mit einer feineren 25er Kanüle appliziert und lichtgehärtet. So kann das Material präzise entlang des Gingivalsaumes angebracht werden, ohne dass die WSL überlappt werden. In einigen Fällen kann die zusätzliche Verwendung eines Retraktionsfadens sinnvoll sein, bevor das Isoliermaterial aufgebracht wird.

Nach der erfolgreichen Isolierung des Arbeitsfeldes folgte die Durchführung der Kariesinfiltration (Icon Kariesinfiltrant – vestibular, DMG, Hamburg, Deutschland). Beim ersten Schritt der Infiltrationsbehandlung wurde die pseudointakte Oberflächenschicht mit 15%igem HCl-Gel (Icon-Etch) erodiert (Abb. 3). Aufgetragen wurde das Gel mit einem Applikator, der speziell für die Anwendung an glatten Oberflächen entwickelt wurde und der an die Spritze mit dem Ätzgel angeschlossen werden kann. In der Mitte des Applikators befindet sich eine Öffnung, durch die das Material abgegeben wird. Die Beflockung um diese Öffnung herum gewährleistet die gleichmäßige Verteilung des Ätzgels oder Kunststoffes in den gewünschten Bereichen. In diesem Fall wurden die Zähne 35 bis 42 mit Icon behandelt. Zu Vergleichszwecken wurden die Zähne 43 bis 45 mit Fluoridlack behandelt. Der Ätzschritt erforderte zur ausreichenden Entfernung der Oberflächenschicht eine Kontaktzeit von zwei Minuten. Bei älteren, eher inaktiven oder stark verfärbten Läsionen kann eine Wiederholung des Ätzschrittes für weitere zwei Minuten erforderlich sein. Benachbarte Zähne, die nicht mit Icon behandelt werden, können mit einem Mylar Tape oder Teflon Tape geschützt werden. Damit ein homogenes Ätzmuster erreicht wird, wurde das Ätzgel während der Kontaktzeit kreisend mit dem Applikator bewegt. Dann wurde das Ätzgel sorgfältig mit Wasserspray abgespült und die Zähne wurden mit Luftspray getrocknet. Nun sollte die Oberfläche eine kalkartige, weiße Erscheinung haben, die mit dem Ätzmuster beim herkömmlichen Schmelz-Ätzverfahren mit einem 37%igen  $H_3PO_4$ -Gel vergleichbar ist. Nach der Ätzung sollten sämtliche Verfärbungen verschwunden sein.

Um das Wasser aus dem Inneren der Mikroporositäten zu entfernen, das die Penetration mit dem Infiltrat verhindern würde, wurde die Oberfläche mindestens 30 Sekunden lang mit 99%igem Ethanol (Icon-Dry)

benetzt und dann mit Luftspray getrocknet. Schon 5–10 Sekunden nach der Icon-Dry Anwendung waren die weißen Flecken unsichtbar oder weniger intensiv. Bei diesem Schritt hat man eine sehr gute Zwischenkontrolle des möglichen ästhetischen Ergebnisses der Infiltrationsbehandlung. Wenn allerdings die Verfärbung oder der weiße Fleck an diesem Punkt weiter bestehen sollte, sollten das Ätzen und das Trocknen noch einmal wiederholt werden. Mit der Verdunstung des Ethanol und der folgenden Lufttrocknung sollten die Läsionen wieder eine kalkweiße Erscheinung annehmen (Abb. 4). Insgesamt kann der Ätzschritt dreimal durchgeführt werden.

Dann wurde ein neuer Applikator auf die Icon-Infiltrant-Spritze aufgeschraubt und der Infiltrant aufgetragen. Das erfolgte in zwei Schritten. Beim ersten Infiltrationsschritt war eine Einwirkzeit von drei Minuten erforderlich. Danach wurden Überschüsse auf der Oberfläche vorsichtig mit Watterollen und Zahnseide entfernt. Dann wurde der Infiltrant 40 Sekunden lang lichtgehärtet (Abb. 5 und 6). Der Infiltrant wurde ein zweites Mal aufgetragen, nun aber nur für eine Minute (Abb. 5 und 6), abschließend folgte die Lichthärtung für weitere 40 Sekunden. Zweck dieses zweiten Infiltrationsschrittes ist die Optimierung der Oberfläche durch das Auffüllen von Unregelmäßigkeiten. Verbleibendes überschüssiges Material wurde mit einem Scaler oder mit einer sichelförmigen Skalpellklinge entfernt. Dann wurde die infiltrierte Oberfläche poliert (Abb. 7). Abbildung 8 zeigt ein perfektes ästhetisches Ergebnis einen Monat nach der Infiltrationsbehandlung (Abb. 8).

## Zusammenfassung

Ästhetische Verbesserungen kariöser WSL basieren auf dem Maskierungseffekt dieser Schmelzläsionen durch eine Harzinfiltration, die das Erscheinungsbild der Läsionen optimal an den umliegenden gesunden Zahnschmelz anpasst. Aktive Läsionen oder WSL nach einer kieferorthopädischen Behandlung haben unmittelbar nach der Entfernung der festen kieferorthopädischen Apparaturen eine sehr dünne Oberflächenschicht. Diese Art von Läsionen ist deshalb besonders für die Infiltrationsbehandlung geeignet und ihr ästhetisches Erscheinungsbild kann einfach und effektiv verbessert werden.

*Literaturliste beim Verlag erhältlich.*

**\_Kontakt** cosmetic  
dentistry

**Dr. Jin-Ho Phark**

Division of Restorative  
Sciences  
Herman Ostrow School of  
Dentistry  
University of Southern  
California  
Los Angeles, California, USA  
E-Mail: phark@usc.edu

# Die Laserrevolution für die moderne Zahnarztpraxis

LITETOUCH<sup>®</sup> – der Laser im Handstück

- Anwendungsstark
- Leicht transportabel
- Profitabel



LITETOUCH<sup>®</sup> kommt auch zu Ihnen –  
unverbindlich und kostenfrei

Vereinbaren Sie einen Vorführtermin!

Informationen anfordern per Fax 089 – 610 89 387

Bitte Unterlagen für:

- Litetouch
- Kompaktdiodenlaser Wiser
- Diodenlaser D-Touch
- Spectra-Denta CO<sub>2</sub>-Laser

Terminvereinbarung für:

- Unverbindliche Beratung
- Kostenfreien Demotermin

Praxis: .....

Name: .....

Anschrift: .....

Telefon: .....

Email: .....

Homepage: .....



NMT München GmbH • Neue Medizintechnologien  
Flurstr. 5, 82166 Gräfelfing • Tel.: 089-6108938-0 • Fax: 089-6108938-7  
info@nmt-muc.de • www.nmt-muc.de • www.sanftelaserzahnheilkunde.de