POLYMERISATION // Die entscheidenden Eckpunkte für eine zahnärztliche Polymerisationslampe haben Experten vor fünf Jahren in Halifax definiert – ein Impuls für Innovationen. Wie der Stand der Technik heute aussieht, wird im folgenden Beitrag dargestellt.

VON DER HALIFAX-KONFERENZ ZUR ZUKUNFT DER FÜLLUNGSTHERAPIE

Christian Ehrensberger / Frankfurt am Main

Bei einer Kompositfüllung muss alles stimmen und zusammenpassen: das klinisch adäquate Vorgehen des Behandlers, die verwendeten Matrizen, die Werkstoffe (neben dem Komposit auch das Adhäsiv) und natürlich die Polymerisationslampe.

Speziell zum Thema „Polymerisationslampe" fanden sich vor fünf Jahren über 40 Experten an der Universität Dalhousie, Halifax (Kanada) zu einem Symposium ein. Als Resultat präsentierten sie ein Konsensus-Statement und gaben darin dem Zahnarzt wegweisende Richtlinien an die Hand („Northern Lights Consensus Statement"). Unter anderem beteiligten sich an diesem Symposium OA Dr. Uwe Blunck, Charité – Universitätsmedizin Berlin; Prof. Dr. Reinhard Hickel, LMU-Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie in München, sowie Prof. Dr. Jean-François Roulet, der vielen als Leiter der Abteilung für Zahnerhaltung und Präventivmedizin im Charité Centrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Freien Universität Berlin in Erinnerung ist. Gastgeber der Halifax-Konferenz und weltweit führender Experte im Bereich Lichthärtung war Dr. Richard Price.

Unmittelbar einleuchtende Leitlinien

Die Wissenschaftler stellten damals grundlegende Ratschläge für Kauf und Anwendung einer Polymerisationslampe zusammen, die dann in den folgenden Jahren noch ergänzt wurden.[1–3] Zu diesen Entscheidungskriterien für den Kauf einer Polymerisationslampe zählten unter anderem:

1. Die am Markt verfügbaren Polymerisationslampen sind keinesfalls alle gleich oder gleichgut geeignet. Tipp: auf ein „gutes Zeugnis" achten, bevorzugt in Form einer positiven Beurteilung durch eine unabhängige Institution (z.B. BlueLight Analytics Inc., Halifax, Kanada).[4]
2. Man achte auf die entscheidenden Schlüsselparameter: die Lichtintensität (in Milliwatt pro Quadratzentimeter), ein homogenes Strahlprofil und den Durchmesser des aktiven Lichtaustrittsfensters in Bezug auf die zu polymerisierende Fläche.
3. Vorsicht bei Intensitäten oberhalb von 1.500 bis 2.000 mW/cm² – insbeson-

Abb. 1: Ergonomisch und elegant: die neue Polymerisationslampe SmartLite Pro von Dentsply Sirona.

dere in Kombination mit dem Versprechen einer Aushärtung innerhalb von fünf Sekunden oder gar weniger besteht das Risiko einer unvollständigen Polymerisation, wenn das Material hierfür nicht geeignet ist. Vor dem Kauf einer Polymerisationslampe sollte man selbst prüfen, ob für ihren Einsatz in Kombination mit spezifischen Füllungswerkstoffen von Experten begutachtete („peer-reviewed") Veröffentlichungen zu finden sind.

Diese drei Kriterien entscheiden wesentlich über die Kaufentscheidung. Für die klinische Anwendung kommen die folgenden Ratschläge hinzu:

4. Wenn die Polymerisationslampe nicht mehr den Herstellerspezifikationen entspricht, muss sie repariert oder ersetzt werden. (Tipp: Leistungsdaten regelmäßig mit ein und demselben Gerät nachmessen und aufzeichnen.)
5. Sorgfältige Inspektion und Reinigung der Polymerisationslampe. Zum Beispiel kann sie im Laufe der Zeit einmal heruntergefallen oder versehentlich mit einem Instrument oder einem anderen Gegenstand verkratzt worden sein.
6. Es gibt eine Mindestaushärtungszeit. Jedes lichthärtende Material benötigt ein Minimum an Energie einer bestimmten Wellenlänge, um wirklich durchzuhärten.
7. Beim Aushärten sind die vom Hersteller angegebenen Zeiten einzuhalten. Sie können je nach Füllungsmaterial und Farbe unterschiedlich ausfallen. Tipp: Aushärtezeit bei größeren Abständen zwischen Polymerisationslampe und Füllung oder bei chromatischeren oder opakeren Farbtönen erhöhen.
8. Die Polymerisationslampe bzw. der gewählte Aufsatz sollte das Licht möglichst homogen verteilen und so viel Fläche überdecken wie möglich. (Tipp: wenn das Lichtaustrittsfenster die Füllung nicht vollständig abdeckt, überlappend belichten und so die gesamte Oberfläche erfassen.)
9. Die Polymerisationslampe soll so nah wie möglich an die Füllung gehalten werden, ohne jedoch diese zu berühren. Die Position der Polymerisationslampe ist fortlaufend zu überprüfen und gegebenenfalls zu korrigieren. (Tipp: dabei zur Sicherheit eine Brille mit Blaulichtfilter oder einen entsprechenden Schild verwenden.)
10. Bei Lichthärtung indirekter Restaurationen kann das Licht zuweilen nicht bis in die Tiefe zum Befestigungsmaterial dringen. Violettes Licht durchdringt dabei Materialien schlechter als blaues. (Tipp: selbst- oder dunkelhärtende Befestigungssysteme verwenden, die kein zusätzliches Licht benötigen, wenn unsicher ist, ob ausreichend Licht zugeführt werden kann.)[3]

Abb. 3: Die einzelnen Aufsätze, wie etwa der Polymerisationsaufsatz, können leicht ausgetauscht werden.

Abb. 2: Der Transilluminationsaufsatz dient als Hilfsmittel zur Kariesdetektion.

Diese zehn Punkte klingen unmittelbar plausibel und einleuchtend. Umso mehr erstaunt es, dass gemäß einer Untersuchung aus dem Jahre 2012 mehr als ein Drittel (37 Prozent) aller Kompositrestaurationen insuffizient gehärtet wurden.[5] Dies dürfte sich negativ auf die Lebensdauer der betreffenden Füllungen auswirken.

Die Jahre seit der ersten Erhebung haben die Forschungs- und Entwicklungsabteilungen der Dentalindustrie allerdings genutzt und erst kürzlich eine neue Generation von Polymerisationslampen zur Marktreife geführt – mit entscheidenden Vorteilen für die zahnärztliche Praxis (z. B. SmartLite Pro, Dentsply Sirona).

Robuste Polymerisationslampe

Einer dieser Vorteile betrifft die Haltbarkeit der neuen Polymerisationslampe. Der

Lichtleiter vieler dieser Leuchten besteht aus Glasfasern, die als Lichtwellenleiter dienen. Es handelt sich dabei um technisch anspruchsvolle und in der Handhabung sensible Komponenten, denn sie können bei Stoßeinwirkung brechen oder splittern, zum Beispiel wenn die Lampe versehentlich fallen gelassen wird. Dieses Problem ist bei der SmartLite Pro gelöst, die konstruktionsbedingt auf Lichtwellenleiter verzichtet. Mit moderner LED-Technik hat man die Leuchtdioden einfach direkt in die Spitze des Lichtaustrittsfensters integriert. Nebenbei führt die damit verbundene Flachbauweise auch zu besseren Möglichkeiten zur Platzierung der Lampe im Molarenbereich, da eine Krümmung wie bei Lichtleitern unnötig wird.

So robust diese Polymerisationslampe selbst ist, so robust erweist sie sich auch in der Anwendung. Das betrifft sowohl die Lichtleistung als auch die emittierten Wellenlängen, die Bündelung des Lichts und seine homogene Verteilung. Das ästhetische Metallgehäuse und das außergewöhnliche Design unterstreichen die Spitzenqualität der SmartLite Pro.

Alle Anforderungen erfüllt – zusätzliche Vorteile ergänzt

Auch die anderen oben genannten Kriterien werden erfüllt – etwa im Bereich der Lichtintensität: Hier erweist sich ein Wert von 1.250 mW/cm² als zielführend. Er weist die betreffende Lampe als ein Hochleistungspolymerisationsgerät auf dem Stand der Technik aus, liegt aber auch nicht zu hoch.

Zudem stellt die Homogenität der Lichtabstrahlung einen entscheidenden Vorteil dar. Denn was heißt 1.000 mW/cm² in der Praxis? Es handelt sich dabei um einen Durchschnittswert – so mögen bei einem mittig über der Füllung platzierten Polymerisationsgerät zentral 2.500 mW/cm² erreicht werden, während an den Füllungsrändern nur eine Intensität von 500 mW/cm² vorliegt.

Da der Behandler solch eine Ungleichverteilung nicht bemerken oder sondieren kann, sollte er auf Polymerisationslampen mit einem homogenen Strahlprofil zurückgreifen.[8] Einen spürbaren Vorteil gegenüber früheren Modellen erreicht die aktuelle Generation (z. B. SmartLite Pro, Dentsply Sirona).[4] Sie bietet außerdem ein großes Lichtaustrittsfenster mit 10 mm Durchmesser, was klinisch zusätzlich Sicherheit gibt, die Füllung vollständig zu erfassen. Eine überlappende Mehrfachbelichtung entfällt somit oft.

Auch ist bei der SmartLite Pro der Leistungsabfall besonders gering, wenn das Gerät in größerem Abstand zur Füllung gehalten wird: Definiert man die Lichtintensität bei 0 mm Abstand als 100 Prozent, so beträgt sie im Abstand von 4 mm immerhin noch 72 Prozent.[9] Grundsätzlich gilt: Bei einem Abfall der Lichtintensität um 50 Prozent muss die Polymerisationszeit verdoppelt werden.

Für die Zukunft gerüstet – ein Ausblick aus heutiger Sicht

In den fünf Jahren seit der Konferenz in Halifax haben die Forschungs- und Entwicklungsabteilungen der Dentalindustrie die Lichthärtung von Kompositfüllungen mit neuen Polymerisationslampen sicherer und komfortabler gemacht. Die SmartLite Pro (Dentsply Sirona) stellt die Antwort auf die oben angeführten zehn Punkte auf dem Stand der Technik dar. Die Vorteile der SmartLite Pro wurden auch von einer unabhängigen Stelle (BlueLight Analytics Inc., Halifax, Kanada) überprüft.

Gleichzeitig haben die Entwickler die Polymerisationslampe SmartLite Pro mit einer Technologie ausgestattet, die es ermöglicht, sehr unterschiedliche Aufsätze zu verwenden – einen für die Polymerisation, einen anderen als Hilfsmittel bei der Diagnostik. Dieser arbeitet nach dem FOTI-Prinzip („Fibre-Optic Transillumination"). Dank aktueller Fortschritte der LED-Technologie konnte so ein Transilluminationsaufsatz in kompakter Bauweise entwickelt werden. In der Regel wird der betreffende Zahn von zervikal illuminiert, wobei sich Karies als dunkle Verschattung manifestiert.[10]

Das System lässt sich in Zukunft erweitern, wobei verschiedene zusätzliche Aufsätze denkbar sind. So definiert die SmartLite Pro den heutigen Stand der Technik und gewährt bereits einen faszinierenden Einblick in die Zukunft der Füllungstherapie.

Abb. 4: Die SmartLite Pro kommt mit einer multifunktionalen Ladestation mit integriertem Radiometer und Platz für zusätzliche Aufsätze in die Praxis.

Literatur bei der Redaktion.

Fotos: © Dentsply Sirona

DENTSPLY SIRONA DEUTSCHLAND GMBH
Fabrikstraße 31
64625 Bensheim
Tel.: 08000 735000
pre@dentsplysirona.com
www.dentsplysirona.com