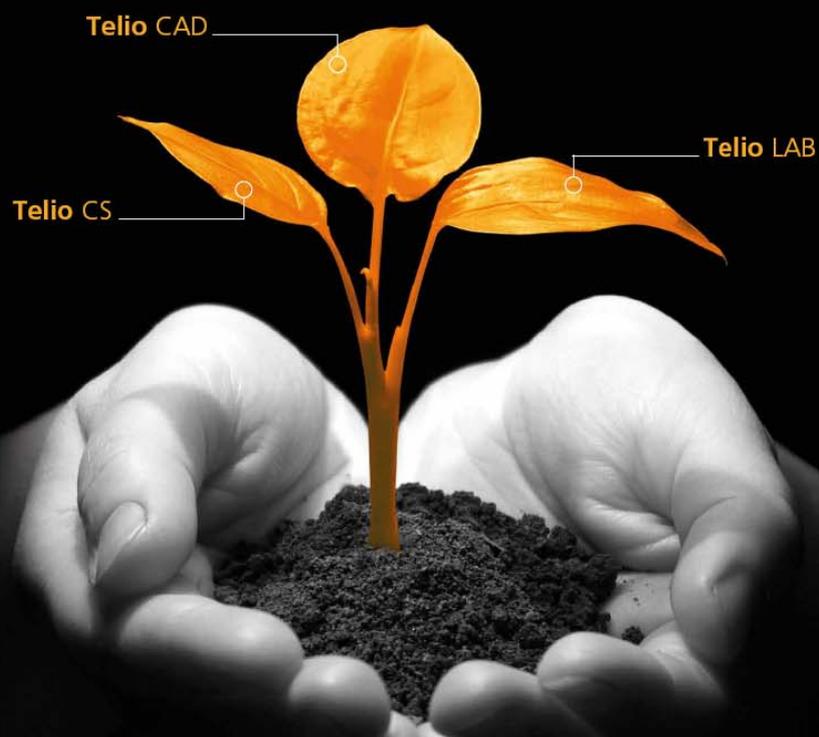


Telio[®]

Alles für Provisorien



Wissenschaftliche Dokumentation

Telio CAD

Inhalt

1. Einleitung	3
1.1 Die provisorische Versorgung.....	3
1.2 Telio CAD	3
2. Technische Daten.....	4
3. In vitro – Untersuchungen an Telio CAD.....	5
3.1 Biegefestigkeit.....	5
3.2 Biegemodul.....	6
3.3 Kugeldruckhärte.....	6
3.4 Verschleiss	7
3.5 Festigkeitsprüfung von Brücken.....	9
4. Handling	10
5. Biokompatibilität	10
6. Literatur	10

1. Einleitung

1.1 Die provisorische Versorgung

Temporäre Versorgungen sind schon immer ein notwendiger Zwischenschritt bei der Versorgung mit definitivem Zahnersatz gewesen [1; 2].

Durch den stetig wachsenden Implantatmarkt steigt nun auch die Nachfrage nach temporären Kronen- und Brückenversorgungen auf Implantatabutments [3], und dann vor allem in Form von Langzeitprovisorien. Dazu kommt, dass die moderne CAD/CAM Technologie nicht nur für die Herstellung definitiver Versorgungen eingesetzt werden kann; sie kann ebenso gut dafür genutzt werden, Provisorien aus entsprechend industriell gefertigten Blöcken herzustellen [4]. Es werden daher zunehmend Materialien in Blockform angeboten, aus denen einfach und schnell sowohl im Labor als auch in der Zahnarztpraxis Provisorien geschliffen werden können [4]. Diese industriell gefertigten Blöcke haben gegenüber herkömmlichen temporären Materialien nicht nur den Vorteil einer immer gleichen Qualität, da keine Schwankungen beim Anmischen entstehen können [5], bei diesen Blöcken besteht auch das Problem der Polymerisationsschrumpfung nicht mehr. Aufgrund der Polymerisationsschrumpfung besteht bei herkömmlichen, methacrylat-basierten temporären Kronen & Brücken-Materialien immer die Möglichkeit, dass dadurch die Passung des Provisoriums beeinflusst wird [6].

Auch bei Provisorien steigt der Anspruch hinsichtlich Passgenauigkeit, funktionalen Aspekten und Ästhetik, und diese Aspekte gewinnen immer mehr an Gewicht je länger die geplante Tragedauer des Provisoriums ist; insbesondere die Langzeitprovisorien rücken hierbei immer mehr in den Fokus des Interesses.

Je nachdem woraus die Blöcke bestehen, zeigen sich bei in vitro-Untersuchungen gewisse Unterschiede, jedoch zeigen Blöcke aus Polymethylmethacrylat (PMMA) bisher gute Ergebnisse, die belegen, dass sie für einen Einsatz als Langzeitprovisorium sehr gut geeignet sind [5; 7].

1.2 Telio CAD

Beim Telio CAD Block handelt es sich um einen Block aus Polymethylmethacrylat (PMMA), aus dem mittels CAD/CAM Technologie sowohl Einzelzähne als auch ein- oder mehrgliedrige vollanatomische Restaurationen für Provisorien geschliffen werden können.

Mit dem Block können Restaurationen sowohl im Labor (labside) als auch direkt beim Zahnarzt (chairside) gefertigt werden. Mittels zusätzlicher Schichtmassen und Malfarben können ästhetische Optimierungen vorgenommen werden.

2. Technische Daten

<u>Standard - Zusammensetzung</u>	(in Gew.-%)
Polymethylmethacrylat (PMMA)	99.5 %
Pigmente	< 1.0 %

Physikalische Eigenschaften

In Anlehnung an ISO 10477 - Polymer-based crown and bridge materials

Biegefestigkeit	130 ± 10 MPa
Biegemodul	3200 ± 300 MPa
Kugeldruckhärte	180 ± 5 MPa
Vickershärte	190 ± 5
Wasseraufnahme	< 28 µg/mm ³
Wasserlöslichkeit	< 0.6 µg/mm ³

3. In vitro – Untersuchungen an Telio CAD

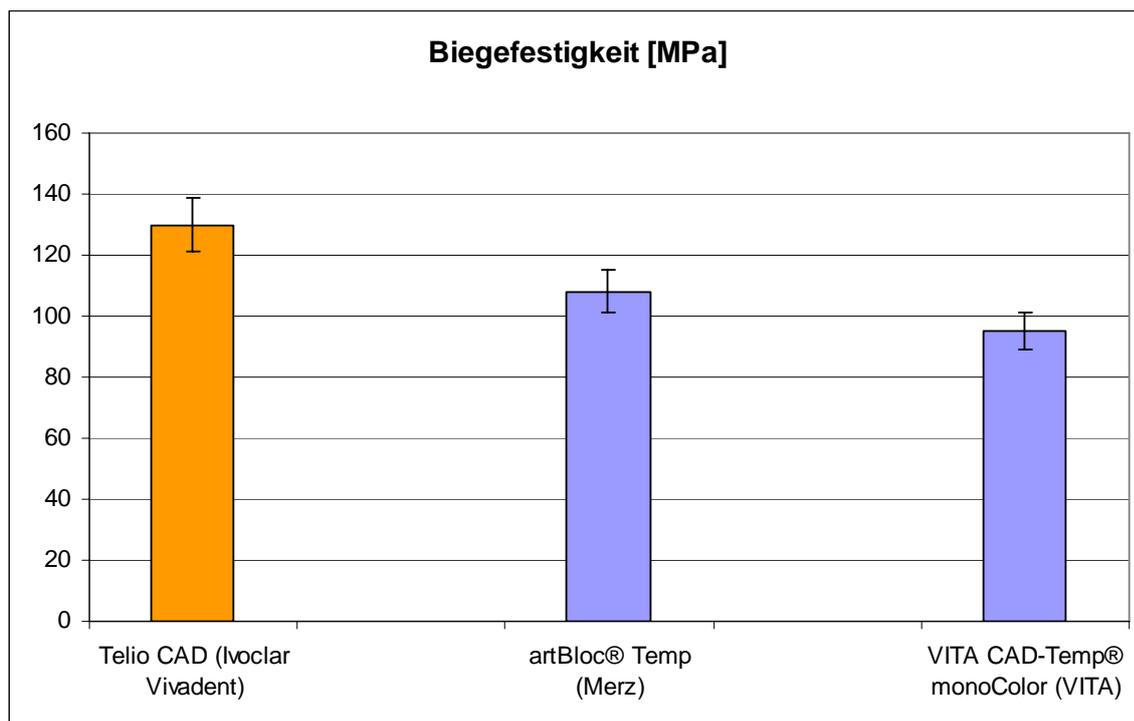
Verschiedene physikalische und mechanische Eigenschaften wurden innerhalb der Forschung und Entwicklung bei Ivoclar Vivadent an Telio CAD Blöcken der Grösse B40 L und B55 intern abgetestet. Da für temporäre Materialien keine definitiven Standards oder Normen existieren, wurden die erhaltenen Werte mit den Eigenschaften anderer, schon auf dem Markt befindlicher CAD/CAM-Blöcke verglichen.

Des Weiteren wurden ergänzende externe Untersuchungen initiiert, diese Versuche laufen noch. Hierbei werden folgende Parameter untersucht:

- Bruchlast von Brücken nach Alterung im künstlichen Speichel
- Bruchlast von Brücken nach Kausimulation und
- Abrasionsbeständigkeit nach verschiedenen Kauzyklen

3.1 Biegefestigkeit

Auch temporäres Material muss eine ausreichende mechanische Festigkeit aufweisen, um der Kaulast standzuhalten. Ein Mass für diese Festigkeit ist die Biegefestigkeit, die die Kraft wiedergibt, bei der ein Prüfkörper durchbricht. Die Messungen und die Herstellung der Prüfkörper fanden gemäss ISO 10477 statt.

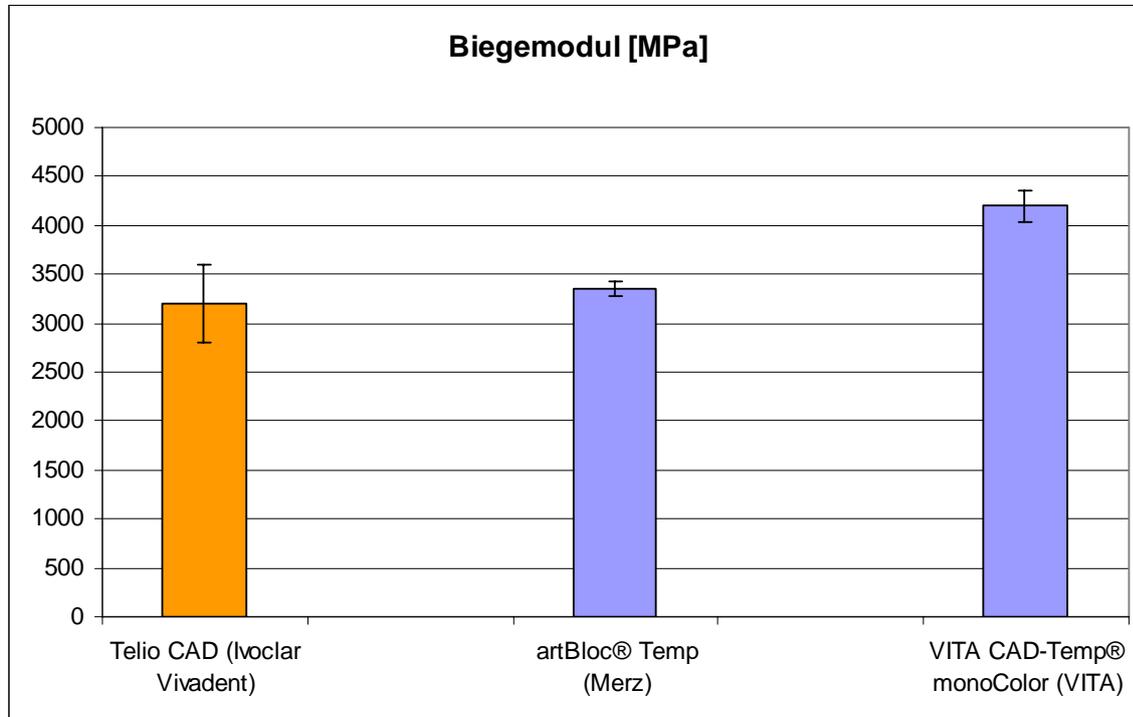


Quelle: F&E Ivoclar Vivadent, Liechtenstein (2009)

Die ermittelte Biegefestigkeit für Telio CAD zeigt, dass das Material stabil ist.

3.2 *Biegemodul*

Der Biegemodul, der häufig einfach als E-Modul bezeichnet wird, wird aus den gleichen Versuchen wie 3.1 bestimmt. Der E-Modul beschreibt die Steigung des linearen Bereichs der Spannungs-Dehnungskurve, also den Zusammenhang zwischen Spannung und Dehnung bei der elastischen Verformung eines festen Körpers und damit die Steifigkeit eines Materials.



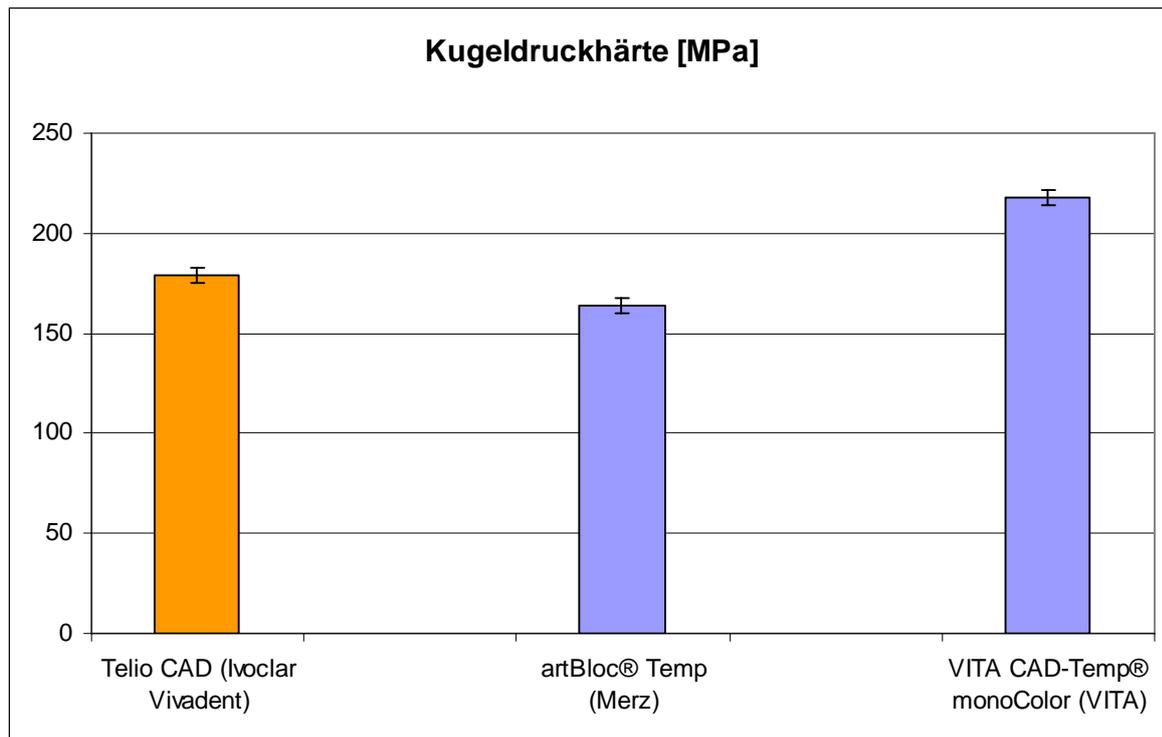
Quelle: F&E Ivoclar Vivadent, Liechtenstein (2009)

Telio CAD weist einen vergleichbar hohen Biegemodul wie artBloc Temp auf, beide liegen jedoch deutlich tiefer als der für VITA CAD-Temp ermittelte Wert.

3.3 *Kugeldruckhärte*

Für Kunststoffe oder Composite ist die Kugeldruckhärte eine bevorzugte Methode zur Bestimmung der Härte. Dabei fällt eine Kugel auf eine Kompositfläche von 50 x 50 mm. Der bestimmte Wert ist der Quotient aus der Kraft auf den kugelförmigen Eindringkörper und der Oberfläche des Eindrucks.

Die Härte eines Materials ist der Widerstand gegen das Eindringen eines anderen Körpers. Hierdurch wird die Widerstandskraft gegenüber Eigenabrasion des Restaurationswerkstoffes beeinflusst. Gerade bei Anwendungen im Okklusalbereich muss der Werkstoff eine gewisse Härte aufweisen. Es gibt aber keinen klaren Zusammenhang zwischen Härte und Verschleissresistenz. So ist in Bezug auf die Abrasion des Antagonisten die Oberflächenrauigkeit von weitaus grösserer Bedeutung als die Härte.



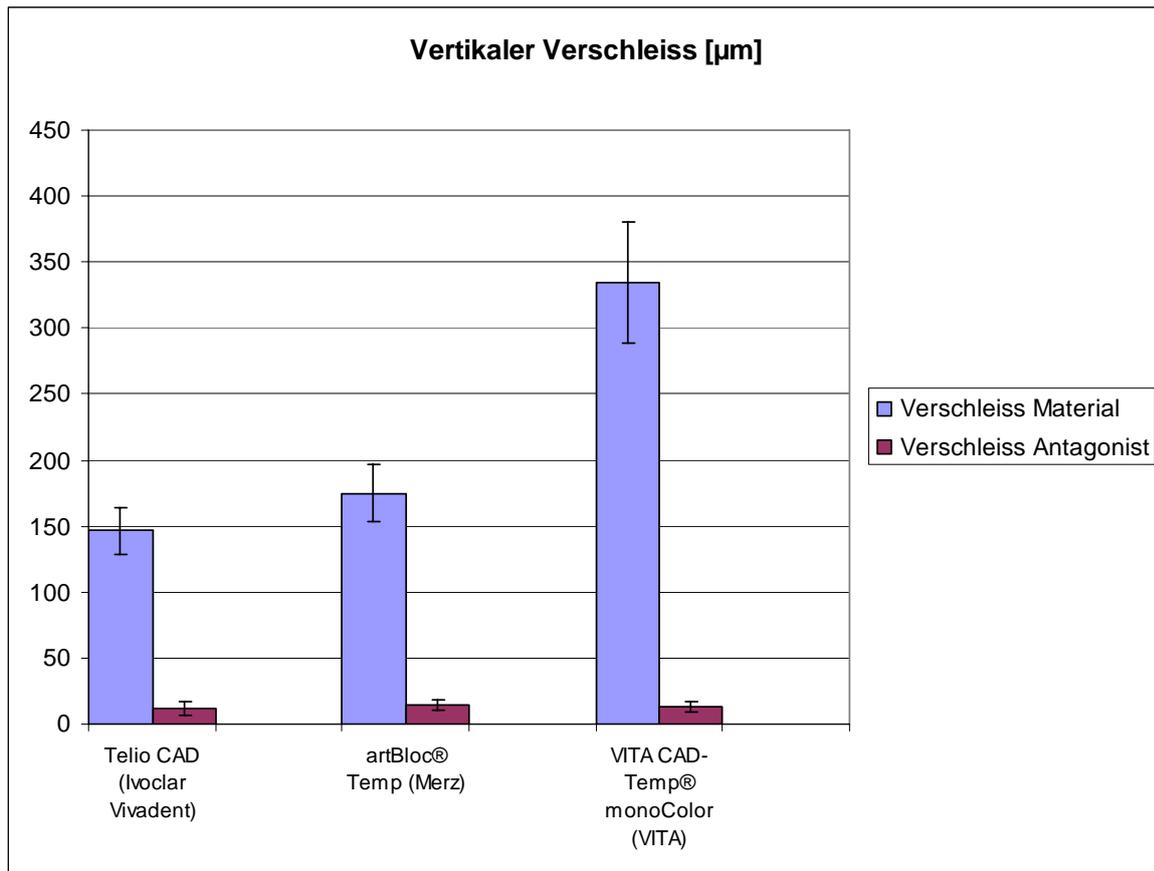
Quelle: F&E Ivoclar Vivadent, Liechtenstein (2009)

Die Kugeldruckhärte von Telio CAD liegt in derselben Grössenordnung wie vergleichbare Mitbewerberprodukte.

3.4 Verschleiss

Um das klinische Verhalten im Patienten abzuschätzen, werden Dentalmaterialien im Labor einer Kausimulation unterworfen.

Bei Ivoclar Vivadent wird zur Verschleissmessung eine Willytec Kaumaschine eingesetzt. Um vergleichbare Ergebnisse zu erhalten wird ein möglichst standardisiertes Vorgehen gewählt. Hierfür werden standardisierte Keramik-Antagonisten verwendet und plane Prüfkörper werden 120'000 Kauzyklen bei einer Last von 50 N und einer horizontalen Bewegung von 0,7 mm ausgesetzt. Der vertikale Verschleiss wird mit einem 3D Laserscanner gemessen. Vertikaler Verschleiss von weniger als 200 µm wird als geringer Verschleiss eingestuft, der Bereich von 200 – 300 µm als mittlerer Verschleiss.



Quelle: F&E Ivoclar Vivadent, Liechtenstein (2009)

Hinsichtlich des Materialverschleisses gibt es zwischen den Materialien Telio CAD und artBloc Temp keinen signifikanten Unterschied, wohl aber zwischen diesen beiden Materialien und Vita CAD-Temp.

Hinsichtlich des Antagonistenverschleisses gibt es keinen Unterschied zwischen den drei Materialien.

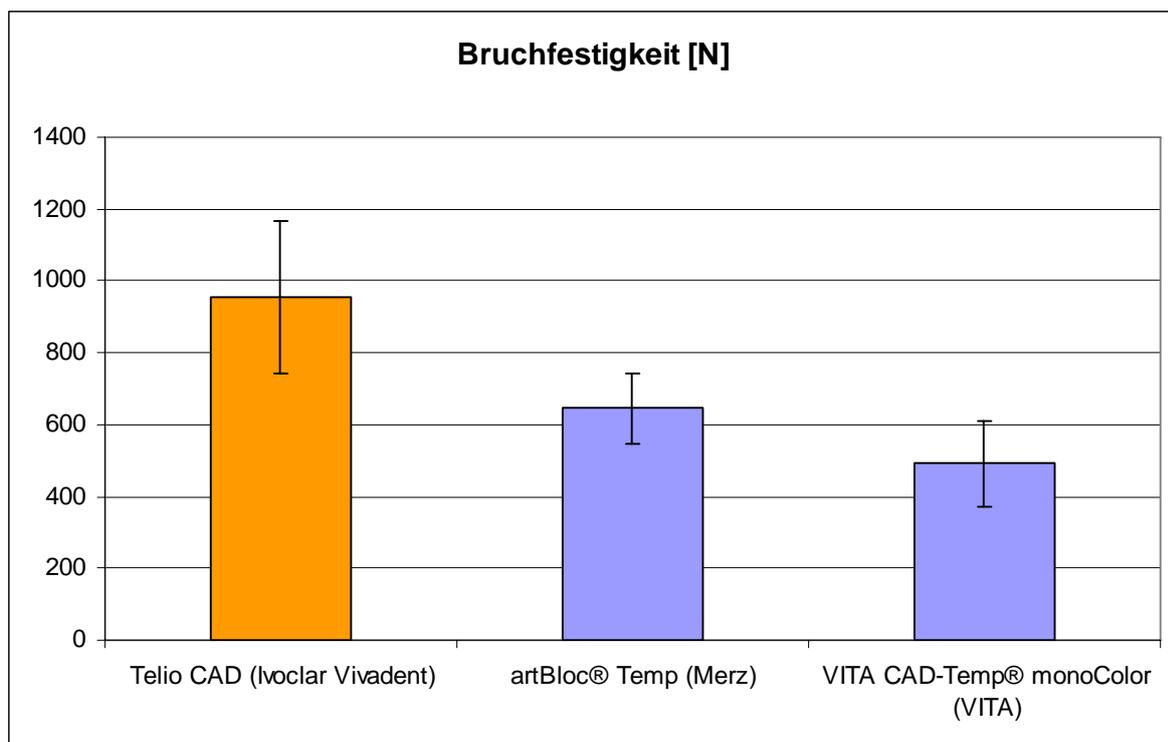
3.5 Festigkeitsprüfung von Brücken

Das gewählte Modell (25-27) wurde gescannt und gemäss den Anforderungen aus der Verarbeitungsanleitung des jeweiligen Materials konstruiert. Dabei wurde ein Konnektorenquerschnitt zwischen 25-26 von 12 mm² und zwischen 26-27 von 16 mm² gewählt. Die Mindestwandstärke betrug zirkulär 0.8 mm und in der Zentralfissur 1.5 mm.



Für die Prüfung der Brücken wurde ein Prüfmodell mit elastisch gelagerten Stümpfen verwendet. Die Zahnbeweglichkeit des natürlichen Zahnes wird dadurch nachempfunden.

Die Kraft wurde mittels eines abgerundeten Stahlstempels (\varnothing 8 mm) am Zwischenglied aufgebracht. Zur Verminderung von Spannungsspitzen an den Auflagepunkten wurde 0.2 mm dicke Zinnfolie dazwischengelegt. Die Brücken wurden bis zum Bruch an der Zwick Universalprüfmaschine belastet.



Quelle: F&E Ivoclar Vivadent, Liechtenstein (2009)

Ein Vergleich der 3-gliedrigen Brücken zeigt deutliche Unterschiede in den Bruchfestigkeiten.

4. Handling

Die bisherigen klinischen Erfahrungen für Telio CAD sind sehr gut und belegen die Eignung des Materials. Die Handlingeigenschaften überzeugten sowohl Zahntechniker als auch Zahnärzte. Die Schleifbarkeit und die Polierbarkeit der Restaurationen aus Telio CAD wurden als sehr gut bewertet, ebenso die ästhetischen Eigenschaften und Modifikationsmöglichkeiten. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Telio CAD in seinem bisherigen klinischen Einsatz durchweg positiv bewertet wird.

Für einen erfolgreichen klinischen Einsatz und zur Vermeidung vorzeitiger Retentionsverluste ist jedoch Folgendes zu beachten:

Neben einer retentiven Gestaltung der Präparation hängt die zuverlässige Befestigung der Telio CAD-Restauration mit einem provisorischen Zement (z.B. Telio CS Link) von der Passgenauigkeit ab. Diese Passgenauigkeit ist vom CAD/CAM-Schleifsystem abhängig. Ausserdem sind bei Langzeitprovisorien, d.h. bei einer Tragedauer von mehr als 4 Wochen, regelmässige Kontrollen und Nachuntersuchungen erforderlich, um die Restauration gegebenenfalls zu rezementieren.

5. Biokompatibilität

Prüfkörper aus Telio CAD wurden auf Zytotoxizität und Mutagenität untersucht. Im XTT-Test auf Zytotoxizität ergab sich kein zytotoxisches Potential [8], im AMES-Test wurde keine mutagene Wirkung festgestellt [9]. Die Ergebnisse beider Tests zeigen, dass Telio CAD weder zytotoxisch noch mutagen ist und bei bestimmungsgemässer Anwendung, die in der Gebrauchsinformation bzw. den jeweiligen Verarbeitungsanleitungen beschrieben ist, kein toxikologisches Risiko darstellt.

6. Literatur

1. Pietrobon N, Lehner C, Schärer P. Langzeitprovisorien in der Kronen-Brücken-Prothetik. Schweizer Monatsschrift für Zahnmedizin 1996;106:237-244.
2. Lang R, Rosentritt M, Handel G. Die provisorische Versorgung - Aufgaben, Materialkunde und Herstellung. Die Quintessenz 2002;53:27-36.
3. Spielmann H-P. Laborgefertigte Provisorien für sofort versorgte und sofort belastete Implantate. Implantologie 2001;9:435-447.
4. Schweiger J, Beuer F. Hochleistungskunststoffe für die CAD/CAM-Fertigung. Digital Dental News 2008;2:12-19.
5. Stawarczyk B, Sailer I, Sapina B, Ender A, Trottmann A, Hämmerle C. Quo vadis Provi? Dent Dialogue 2009;10:30-49.
6. Balkenhol M, Knapp M, Ferger P, Heun U, Wostmann B. Correlation between polymerization shrinkage and marginal fit of temporary crowns. Dent Mater 2008;24:1575-1584.
7. Stawarczyk B, Trottmann A, Fischer J. Bruchlast konventionell oder mittels CAD/CAM hergestellter Brücken-Provisorien. QZ 2008;34:412-421.
8. Heppenheimer A. Cytotoxicity assay in vitro: Evaluation of materials for medical devices (XTT-Test). RCC-CCR Report No. 1216102. 2008.
9. Sokolowski A. Salmonella typhimurium and Escherichia coli reverse mutation assay. harlan Report No. 1216101. 2009.

Diese Dokumentation enthält einen Überblick über interne und externe wissenschaftliche Daten ("Informationen"). Die Dokumentation und die Informationen sind allein für den internen Gebrauch von Ivoclar Vivadent und externen Ivoclar Vivadent-Partnern bestimmt. Sie sind für keinen anderen Verwendungszweck vorgesehen. Obwohl wir annehmen, dass die Informationen auf dem neuesten Stand sind, haben wir sie nicht alle überprüft und können und werden nicht für ihre Genauigkeit, ihren Wahrheitsgehalt oder ihre Zuverlässigkeit garantieren. Für den Gebrauch der Informationen wird keine Haftung übernommen, auch wenn wir gegenteilige Informationen erhalten. Der Gebrauch der Informationen geschieht auf eigenes Risiko. Sie werden Ihnen "wie erhalten" zur Verfügung gestellt, ohne explizite oder implizite Garantie betreffend Brauchbarkeit oder Eignung (ohne Einschränkung) für einen bestimmten Zweck.

Die Informationen werden kostenlos zur Verfügung gestellt und weder wir, noch eine mit uns verbundene Partei, können für etwaige direkte, indirekte, mittelbare oder spezifische Schäden (inklusive aber nicht ausschliesslich Schäden auf Grund von abhanden gekommener Information, Nutzungsausfall oder Kosten, welche aus dem Beschaffen von vergleichbare Informationen entstehen) noch für poenale Schadenersätze haftbar gemacht werden, welche auf Grund des Gebrauchs oder Nichtgebrauchs der Informationen entstehen, selbst wenn wir oder unsere Vertreter über die Möglichkeit solcher Schäden informiert sind.

Ivoclar Vivadent AG
Forschung und Entwicklung
Wissenschaftlicher Dienst
Bendererstrasse 2
FL - 9494 Schaan
Liechtenstein

Inhalt: Dr. Marion Wanner
Ausgabe: April 2010
