

International CEREC Symposium: 25th Anniversary Celebration

Dental Tribune war vom 26. bis 28. August vor Ort in Las Vegas und hat die Höhepunkte der wissenschaftlichen Referate zusammengefasst – Teil 1

Die rasante Entwicklung der Digitaltechnik wurde maßgeblich durch CEREC 1985 an der Universität Zürich angestoßen. Heute ist das System das meistverbreitete weltweit, hat über 23 Millionen Restaurationen gefertigt – und feiert nun seinen 25. Geburtstag. Dazu trafen sich im August 2010 über 5.000 Zahnärzte aus aller Welt in Las Vegas, USA, um ihre Erfahrungen mit dem CAD/CAM-Verfahren auszutauschen. In dieser Ausgabe und in weiteren Folgen beziehen erfahrene Referenten und CEREC-Anwender Stellung zur CAD/CAM-Entwicklung in der Praxis.



Prof. Dr. Werner Mörmann, Zürich.

Prof. Dr. Werner Mörmann, Universität Zürich: Weltweit ein vertrauter Kosmos

25 Jahre Praxisbewährung und evolutionäre Impulse dominieren die CAD/CAM-Welt.

Die CAD/CAM-Entwicklung mit der Chairside-Versorgung bezog ihren Impetus aus zwei Quellen: Ziel war, eine industriell hergestellte Silikatkeramik unmittelbar an der Behandlungseinheit zu bearbeiten und den Patienten in einer Sitzung ohne kavitätsschwächendes Provisorium zu versorgen. Unterstützung erfuhr dieses Konzept durch die Adhäsivtechnik, die einen kraftschlüssigen Verbund zwischen der Keramikrestauration und der Restzahnsubstanz herbeiführt, keine mechanische Grenzfläche bietet und somit rissauslösende Zugspannungen verhindert.

Seitdem konnte defektorientiert und substanzschonend präpariert werden. Auf die mechanische Retention konnte in der Kavitätengeometrie verzichtet werden, weil die adhäsive Befestigung einen innigen Verbund mit dem Restzahn gewährleistet. So konnte z.B. mit der Keramikteilkrone vielfach eine metallgestützte Krone vermieden werden, die vergleichsweise zur Erzielung einer mechanischen Retention den zirkulären Abtrag und oftmals den Verlust selbst gesunder Zahnhartsubstanz erfordert.

Ein anderer, zeitlich nachfolgender Ansatz war, hochfeste Oxidkeramiken, z.B. Aluminiumoxid (Al_2O_3) und Zirkoniumdioxid (ZrO_2) mithilfe der CAD/CAM- bzw. digital gesteuerten Frästechnik für Kronen- und Brückengerüste nutzbar zu machen.

Anfängliche und zeitweilig hochstilisierte Vorbehalte vieler Zahnärzte

gegenüber der Adaptation am Kavitätenrand erwiesen sich als gegenstandslos. Im Gegensatz zur Gussfüllung unterliegt die adhäsiv befestigte CEREC-Restauration nicht den Kautelen der Metallprothetik, sondern bezieht ihre Dauerhaftigkeit aus der restzahnfestigenden Wirkung der provisorienfreien Sofortversorgung und der adhäsiven Füge-technik – Grundlage für den innigen Verbund zu Schmelz und Dentin. Dies belegen viele, klinisch intakte Restaurationen nach 20-jähriger Liegezeit, die teilweise noch mit CEREC I gefertigt sowie adhäsiv eingegliedert wurden. In causa Überlebenswahrscheinlichkeit zeigten sich diese Langzeit-Performer dem „Goldstandard“ ebenbürtig.

Abdruckfreie Praxis ante portas

Einen weiteren Quantensprung brachte die dreidimensionale Darstellung der klinischen Situation und der Konstruktion auf dem Bildschirm mit CEREC 3D. Damit konnte die Architektur der Präparation sowie die Anatomie der Rekonstruktionsvorschläge aus allen Perspektiven geprüft und zusammen mit den Antagonisten bewertet werden. Eine erhebliche Steigerung der Messgenauigkeit wurde durch die Nutzung von kurzwelligem Blaulicht in der Bluecam Aufnahmeinheit erreicht. Dieser Schritt führte dazu, dass die lichteoptische Abformung – schon immer ein „Privileg“ des CEREC-Systems – den Weg in die abformfreie Praxis ebnete. Messungen mit stationären Referenzscannern ergaben, dass lichteoptische Quadranten-Abformungen die Genauigkeit von konventionellen Elastomer-Abdrücken übertreffen, weil deren physikalischen Einflüsse wie Dimensionsverzüge, Rückstellverhalten, Polykondensationsschrumpfung, Expansion und Kontraktion von Replikationswerkstoffen bei der Nutzung von CEREC AC keine Rolle mehr spielen.

Ein Zusammenrücken von Behandlungseinheit und der zahntechnischen „Werkbank“ wurde durch CEREC Connect eingeleitet. Mit den intraoralen CEREC-Messaufnahmen oder dem extraoralen inLab-Scan kann ein Quadrantenmodell gerechnet werden, das als Datensatz via Internet an das Praxislabor oder an das zahntechnische Labor gesandt wird. Das System vereinfacht den Datenaustausch sowie die Kommunikation zwischen Zahnarzt und Zahntechniker. Konservierende Restaurationen und monolithische Kronen aus Lithiumdisilikat können per se ohne Modell hergestellt werden; die Anprobe zeigt stets einen perfekten Randschluss. Für Verblendkronen wird ein stereolithografisches Meistermodell erzeugt, das zum Aufbringen und Artikulieren der Verblendung dient. Wirtschaftlichkeitsberechnungen haben ergeben, dass bei Nutzung dieser Verfahrenstechnik die Herstellkosten unter jenen für konventionelle VMK-Kronen liegen.

Kauflächen, wie die Natur sie schuf

Der nächste Meilenstein war die biogenerische Kauflächengestaltung für Kronen, die es ermöglichte, individuelle Okklusalfächen algorithmisch zu berechnen und patientenspezifisch



CEREC und inLab arbeiten in den Glidewell-Labors.

nach dem Vorbild der Natur zu gestalten. Diese Technik hatte bereits mit der Restzahn-Substanzerkennung bei der Interpolation von Kauflächen für Inlays und Onlays ihre Praxistauglichkeit bewiesen. Mit der Software V3.80 wurde schließlich die „Krönung“ erreicht; die biogenerischen Kauflächen enthalten funktionelle Eigenschaften, machen Zahnbibliotheken mit ihren prothetischen Kompromisslösungen obsolet und senken die Notwendigkeit von Einschleifmaßnahmen im Rahmen der Eingliederung. Oftmals verschwinden evtl. Frühkontakte durch eine ausführliche Politur.

Die Vernetzung von CEREC mit anderen Praxissystemen wurde mit der „digitalen Hochzeit“ angebahnt. Die Kooperation mit der digitalen Volumetomografie (GALILEOS) bietet dem implantierenden Zahnarzt nun die Möglichkeit, das Ergebnis schon in der Planungsphase zu präzisieren und die Sicherheit bei der Implantation erheblich zu steigern. Die dreidimensionale Volumetomografie bietet nicht nur eine höhere Qualität der Befundung von Knochen und Weichgewebe, sondern ermöglicht auch die exakte Positionierung und Angulierung von Enossalpfeilern und dimensioniert die Form der Bohrschablone für die spätere OP. Der intraorale Scan des Lückenbereichs mit CEREC AC wird in die DVT-Aufnahme importiert; die CAD-Konstruktion von Abutment und Implantatkrone überlagert das Implantat und prüft die Machbarkeit des prothetischen Aufbaus. Mit dieser Backward-Planung kann die Passung der Suprastruktur mit dem Pfeiler-element definiert werden, bevor der eigentliche invasive Eingriff erfolgt. Mit DVT und CAD/CAM ist es gelungen, die Implantation prothetikbasiert zu planen und spätere Komplikationen weitgehend auszuschließen.

Prof. Dr. Werner Mörmann und Dr.-Ing. Marco Brandestini waren die Wegbereiter der computergestützten Restauration in der Zahnheilkunde. Mit CEREC I gelang ihnen am 19. September 1985 an der Universität Zürich mithilfe einer optoelektronischen Intraoralkamera und einer NC-gesteuerten Fräseinheit die Herstellung des ersten Keramikinlays im Chairside-Verfahren. Die hohe Überlebensrate der Keramik-Restaurationen aller CEREC-Generationen belegen inzwischen viele klinische Studien.

James Glidewell, CDT, Newport Beach: Technisch eine Nasenlänge voraus ...

Flexibel und Kundennah – wichtige Kriterien für das Großlabor.

Märkte zeigen mitunter eine unterschiedliche Dynamik bei der Durchsetzung neuer Produkte und Verfahren. So startete Europa zu Beginn der 90er-Jahre auf breiter Basis mit Vollkeramik, initiiert durch den Markteintritt von Press- und Infiltrationskeramiken sowie mit der CEREC-Präsenz für die CAD/CAM-gestützte Restauration.



James Glidewell referierte auf dem CEREC-Symposium.

Daraus entwickelten sich auskömmliche Zuwachsraten, die ab dem Jahr 2000 zu einem überdurchschnittlichen Wachstum ansetzten. In den Vereinigten Staaten startete die Entwicklung etwas später; die Markterschließung und Durchdringung verlief hier jedoch stürmischer, sodass die Verbreitung von CAD/CAM und Vollkeramik in Kons und Prothetik inzwischen über dem europäischen Niveau liegt.

Im US-Markt, in dem Zahnarzt und Patient autonom und ohne einengende Kassenvorschriften die Beschaffenheit des Zahnersatzes frei vereinbaren, gewann die Kombination von Ästhetik, Bioverträglichkeit und Festigkeit der Keramik schnell an Popularität.

Besonders die Widerstandsfähigkeit von Zirkoniumdioxid (ZrO_2) im Seitenzahnbereich und die Möglichkeit der dentinfarbenen Gerüst-Kolorierung zur Unterstützung dünner Verblendschichten führte dazu, dass weit-

spannige Brücken in hohem Maße aus diesem Werkstoff hergestellt werden. Besonders der Verzicht auf Metall und damit die Risikominimierung für Sensibilitäten sowie die hohe biologische Verträglichkeit gewann nicht nur bei den Patienten zunehmend an Aufmerksamkeit, sondern auch bei Medizinern, besonders bei Dermatologen, Allergologen, Homöopathen, Humanbiologen. Die hohe Akzeptanz führte dazu, dass alle führenden Hersteller von ZrO_2 sowie von CAD/CAM-Systemen auf dem US-Markt vertreten sind und sich in Anbetracht des großen Marktpotenzials einen scharfen Wettbewerb liefern.

Die in der Fachwelt oft diskutierten Verblendfrakturen auf ZrO_2 -Gerüsten, sog. Chippings, sind beherrschbar, wenn bei der Präparation die Bedingungen für Keramik beachtet und die Kronenkappen höckerunterstützend gestaltet werden. Als vorteilhaft hat sich erwiesen, wenn die virtuelle Gerüstkonstruktion – der anatomischen Zahnmorphologie folgend – von der Software um Verblendschichtdicke reduziert und dann anatofom ausgeschliffen wird. Ferner von hoher Bedeutung ist, dass die Mindeststärken der Konnektoren bei Brückengerüsten zum Schutz vor Spätrfrakturen nicht unterschritten werden.

Wirtschaftlich produzieren

Der Nutzen der computergestützten Fertigung liegt in einer Reihe von Eigenschaften, die die Werkstoffe und Verfahrenstechniken bieten. So haben die Scanner eine sehr hohe Mess- und Abbildungsgenauigkeit; der Aufwand für die Prüfung des Datensatzes und die Konstruktion ist Minutensache. Das Ausschleifen im Stapelbetrieb bindet keine Arbeitskraft; es können sogar verschiedene Werkstoffe, z.B. für Provisorien und Gerüste, „on stack“ abgearbeitet werden. Bei defekten Gerüsten kann das Ausschleifen mit dem Datensatz wiederholt werden und – last, not least, die Keramik bietet die ideale Plattform für ästhetische Veredlungen. Hinsichtlich der physikalischen Eigenschaften verfügen die industriell vorgefertigten Blanks über eine homogene Kornstruktur und Dichte; die Sinterschrumpfung bei ZrO_2 ist mit dem Barcode vorgegeben. Dies alles erlaubt eine hohe Produktivität. So ist es möglich, innerhalb eines Tages ab Modelleingang eine Krone zu fertigen und auszuliefern. ➔