



Dr. Peter Gehrke (links), Zahnarzt mit Schwerpunkt Prothetik aus Ludwigshafen am Rhein, und Carsten Fischer (rechts), ZTM aus Frankfurt am Main

Wissenswertes zu CAD/CAM-Abutments

Implantatversorgungen im digitalen Zeitalter:
Je mehr CAD/CAM-Lösungen am Markt verfügbar sind, desto schwieriger wird es, sich für ein System zu entscheiden. Allerdings gibt es einige Aspekte, die berücksichtigt werden sollten.

Im Praxisalltag ist bei patientenindividuellen Abutments für den Erfolg der Versorgung entscheidend, dass der Zahn-techniker von Anfang an in den Behandlungsplanungs-Prozess einbezogen wird. Dr. Peter Gehrke, Zahnarzt mit Schwerpunkt Prothetik aus Ludwigshafen am Rhein, und Carsten Fischer, Zahntechnikermeister aus Frankfurt am Main, waren unter den ersten Anwendern CAD/CAM-gefertigter Abutments. „Zahnarzt und Zahntechniker haben klar festgelegte Rollen und Aufgaben in dem Prozess“, erläutert Peter Gehrke und fährt fort: „Standardisierte Verfahren erlauben wiederholbare Ergebnisse, und dank digitaler Tools können Fehlerquellen minimiert und Komplikationen vermieden werden.“

Wenn Abutments computergestützt designt und zentral computergestützt hergestellt werden, können Synergien zwischen anatomischen Kenntnissen, handwerklichem Know-how, hochpräzisen Herstellungsverfahren und hervorragenden Materialeigenschaften genutzt werden. Oder, wie Carsten Fischer es ausdrückt: „Es ist in keiner Weise so, dass CAD/CAM den Sachverstand des Zahntechnikers ersetzt – im Gegenteil: Es ergänzt seine Expertise.“

Patientenindividuelle Atlantis Abutments, insbesondere solche aus goldfarbenem Titan oder Zirkonoxid, sind ihre bevorzugte Wahl für implantatgetragene Kronen. Und die beiden wissen, wovon sie sprechen. Neben der Tatsache, dass sie diese Lösungen in der Praxis verwenden, haben sie sich mit der einschlägigen Literatur befasst und die von ihnen verwendeten CAD/CAM-Abutments genauer unter die Lupe genommen. Das Ergebnis sind wertvolle Empfehlungen für Kollegen. ➔



Laut Gerke und Fischer besonders erwähnenswerte prothetische Vorteile patientenindividueller CAD/CAM-Abutments:

- Ideale Kronenunterstützung durch verringerte Zahnform des Abutments mit reduzierter Gerüstdicke und dadurch geringerem Chipping-Risiko
- Bis zu einem gewissen Maß Ausgleich divergenter Implantatpositionen oder Achsneigungen
- Optimale Kronenretention
- Individuelles Design der Abutment-Schulter und Spielräume für guten Zugang zu Zementspalt mit optimaler Reinigung

VERGLEICH VON ZIRKONOXID-ABUTMENTS



Abb. 1 bis 4 Okklusale Ansicht von CAD/CAM-gefertigten Zirkonoxid-Abutment-Proben verschiedener Hersteller auf demselben Meistermodell. Einige wiesen mechanische Oberflächendefekte und Unregelmäßigkeiten an der Abutment-Schulter auf.

Abb. 5 Atlantis CAD/CAM-Zirkonoxid-Abutment mit homogenem Emergenzprofil und wohldefinierter Abutment-Schulter-Kontur

KLINISCHE DOKUMENTATION



Abb. 6 und 7 Einprobe von patientenindividuellem Atlantis Abutment aus Zirkonoxid



Abb. 8 und 9 Finale vollkeramische Versorgung

Nicht alle CAD/CAM-Lösungen werden in gleicher Weise hergestellt. Aufgrund ihrer zahnähnlichen Farbe, erhöhten Bruchfestigkeit und potenziellen biologischen Vorteile verwendet man zunehmend CAD/CAM-Abutments aus Zirkonoxid, um in mukogingivaler Hinsicht optimale ästhetische Ergebnisse zu erzielen. Damit die Vorteile von Zirkonoxid-Abutments optimal genutzt werden können, sollte ihre Oberflächenmorphologie eine optimale Anlagerung des Weichgewebes fördern, ohne jedoch das Anhaften von Plaque zu begünstigen, um entzündlichen Prozessen vorzubeugen.

VERGLEICH VERSCHIEDENER CAD/CAM-ABUTMENTS

Ein Vergleich von CAD/CAM-Abutments aus Zirkonoxid, die bei verschiedenen Herstellern für denselben Fall bestellt wurden, ergab signifikante Unterschiede. Während einige der Abutments mechanisch induzierte Oberflächendefekte und deutliche Unregelmäßigkeiten an der Abutment-Schulter aufwiesen, zeigte das getestete Atlantis Abutment aus Zirkonoxid aufgrund des exakten Fräsprozesses ein homogenes Emergenzprofil und eine wohldefinierte Abutment-Schulter-Kontur.¹ Dieses Ergebnis regt zum Nachdenken an. Carsten Fischer

bringt es auf den Punkt: „Wenn ich ein CAD/CAM-gefertigtes Abutment bestelle, erwarte ich ein gebrauchsfertiges Produkt mit perfektem Sitz, bei dem ich keine Unregelmäßigkeiten mehr nachpolieren muss.“ Neben der zusätzlichen Arbeit, die dadurch für den Zahntechniker anfällt, ist zu berücksichtigen, dass eine übermäßige Bearbeitung der Oberfläche bei einem Zirkonoxid-Abutment, insbesondere unangemessenes Beschleifen, negative Auswirkungen auf die Oberflächenintegrität und die Bruchfestigkeit der Keramik haben kann. Dies kann zu unerwünschten Folgen wie anfänglichem Attachmentverlust oder verstärktem Anhaften von Plaque führen.

Wie Gehrke und Fischer gezeigt haben, beinhalten das computergestützte Design und die computergestützte Herstellung von Abutments offensichtlich verschiedene Fertigungs- und Prozessvariationen mit unterschiedlichen Qualitätsstandards in spezifischen Systemen. Daher schlagen sie eine präzisere Definition vor, bei der das Herstellungsverfahren eines Abutments berücksichtigt wird: Teilweise im CAD/CAM-Verfahren hergestellte Produkte, die nach der computergestützten Herstellung gegebenenfalls noch manuell nachbeschleifen und -poliert wurden,

und vollständig im CAD/CAM-Verfahren hergestellte Produkte, bei denen eine manuelle Nachbearbeitung nach der Fertigung nicht erforderlich war.

Titan-Nitrid (TiN) ist einer der Werkstoffe, in denen Atlantis Abutments verfügbar sind – neben Titan und Zirkonoxid. Titan-Nitrid ist ein umfassend dokumentiertes keramisches Material, das typischerweise einen gleichmäßigen Goldton aufweist.^{2,3,4} Die Beschichtung verbessert nicht nur die Oberflächeneigenschaften des Abutments, sondern trägt auch zu einem warmen, ästhetisch wirkenden Farbton unter der Schleimhaut bei. Atlantis Abutments aus goldfarbenem Titan sind für zementierte, verschraubte und kraftschlüssige Lösungen erhältlich.

Die Titan-Nitrid-Beschichtung wird in einem Plasmabeschichtungsverfahren aufgebracht, in welchem Titan- und Stickstoffionen kombiniert und dann auf molekularer Ebene mit dem Titansubstrat auf der Oberfläche verbunden werden. In der Literatur wird Titan-Nitrid als Werkstoff mit hoher chemischer Trägheit, niedrigem Reibungskoeffizienten und guter Biokompatibilität beschrieben.⁵ Außerdem lagern sich an dem Material typischerweise weniger Bakterien an.^{6,7}

PRÄFERENZ FÜR ATLANTIS ABUTMENTS AUS GOLDFARBENEM TITAN

Peter Gehrke gibt Atlantis Abutments aus goldfarbenem Titan in vielen Fällen aufgrund ihrer Oberflächeneigenschaften den Vorzug. Eine Beschädigung der Oberflächenbeschaffenheit, zum Beispiel durch unsachgemäßen Einsatz von Instrumenten bei regulären Nachsorge- und Plaque-Entfernungsmaßnahmen, kann sich nachteilig auswirken.⁸ Die daraus resultierende erhöhte Rauheit kann dazu führen, dass sich vermehrt Bakterien und Plaque im submukösen Bereich des Abutments anlagern, wodurch die Biokompatibilität des Materials gefährdet ist. In einer aktuellen In-vitro-Studie haben Gehrke et al. das Ausmaß

von Behandlungsspuren, die Rautiefe und die Menge des Titan-Nitrids, das von der Oberfläche von Atlantis Abutments aus goldfarbenem Titan abgetragen wurde, nach der Behandlung mit verschiedenen manuellen Instrumenten untersucht. Während das Scaling mit Kunststoffküretten keine erkennbaren Behandlungsspuren auf dem Abutment hinterließ, verursachten Titan-Scaler und Ultraschallreiniger nachhaltige Schäden oder eine Ablösung der Titan-Nitrid-Beschichtung. Gehrkes unmissverständliche Empfehlung lautet: Um Lösungsdefekten und einer erhöhten Oberflächenrauheit im transmukosalen Bereich vorzubeugen, sollten für die Plaque-Entfernung bei Atlantis Abutments aus goldfarbenem Titan ausschließlich Scaling-Instrumente aus Kunststoff benutzt werden.⁹

Abschließend fasst Peter Gehrke zusammen: „Patientenindividuelle Atlantis Abutments aus goldfarbenem Titan sind unsere bevorzugte Wahl für implantatgetragene Kronen. Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Aspekte, die wir untersucht haben, würde ich sogar ohne CAD/CAM für diese Lösung plädieren – wegen ihrer herausragenden Oberflächeneigenschaften und der Fertigungspräzision.“ In Anbetracht der zahlreichen heute erhältlichen CAD/CAM-Systeme empfehlen Peter Gehrke und Carsten Fischer Zahnärzten und Zahntechnikern, beim Kauf genau hinzusehen. Und um die hervorragenden Eigenschaften dieser kleinen Meisterwerke der digitalen Technologie möglichst umfassend nutzen zu können, sollten die angegebenen Leitlinien und Regeln für die Herstellung und Eingliederung von Kronen sowie für Nachsorgetermine genau eingehalten werden. ✕

AUSWIRKUNGEN VON REINIGUNGSMASSNAHMEN AUF DIE UNVERSEHRTHEIT VON ABUTMENTS



Ultraschallreinigung



Kontrollgruppe



Kunststoff-Scaler



Titan-Scaler

Abb. 10 bis 13
Optische Profilometrie –
Fokusvariationsmikroskopie
bei Titan-Nitrid-beschichteten
Abutments nach Anwendung
verschiedener Reinigungs-
verfahren

Wissenswertes zu CAD/CAM-Abutments

- 1. Gehrke P, Tabellion A, Fischer C:** Microscopical and chemical surface characterization of CAD/CAM zirconia abutments after different cleaning procedures. A qualitative analysis. *J Adv Prosthodont.* 2015; 7 (2): 151-159.
- 2. Van Hove RP, Sierevelt IN, van Royen BJ, Nolte PA:** Titanium-nitride coating of orthopaedic implants: A review of the literature. *BioMed Res Int.* 2015; 2015: 485975 (Published online).
- 3. Didziulis SV, Butcher KD:** A perspective on the properties and surface reactivities of carbides and nitrides of titanium and vanadium. *Coord Chem Rev.* 2013; 257 (1): 93-109.
- 4. Al Jabbari YS, Fehrman J, Barnes AC, Zapf AM, Zinelis S, Berzins DW:** Titanium nitride and nitrogen ion implanted coated dental materials. *Coatings.* 2012; 2 (3): 160-178.
- 5. Scarano A, Piattelli M, Vrespa G, Caputi S, Piattelli A:** Bacterial adhesion on titanium nitride-coated and uncoated implants: an in vivo human study. *J Oral Implantol.* 2003; 29 (2): 80-85.
- 6. Annunziata M, Oliva A, Basile MA, Giordano M, Mazzola N, Rizzo A, Lanza A, Guida L:** The effects of titanium nitride-coating on the topographic and biological features of TPS implant surfaces. *J Dent.* 2011; 39 (11): 720-728.
- 7. Größner-Schreiber B, Hannig M, Dück A, Griepentrog M, Wenderoth DF:** Do different implant surfaces exposed in the oral cavity of humans show different biofilm compositions and activities? *Eur J Oral Sci.* 2004; 112 (6): 516-522.
- 8. Mengel R, Meer C, Flores-de-Jacoby L:** The treatment of uncoated and titanium nitride-coated abutments with different instruments. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004; 19 (2): 232-238.
- 9. Gehrke P, Spanos E, Fischer C:** Influence of scaling procedures on the integrity of titanium nitride-coated CAD/CAM implant abutments. In Bearbeitung 2016.