

# swiss magazine

swiss

+

Swiss  
International  
Air Lines

destination:

# manchester

a metropolis reborn



2006 BCP BEST OF  
CORPORATE  
PUBLISHING

A STAR ALLIANCE MEMBER 

# Aktuelle Entwicklungen moderner Dentalkeramiken

Dr. med. dent. Milos Tomic, LACLINIC-Montreux  
www.laclinic.ch

Seit mehr als 40 Jahren besteht in der Zahnmedizin die Möglichkeit, durch Unfall oder Krankheit zerstörte Zahnsubstanz dank keramisch verblendeter Zahnkronen und -brücken in ihrer natürlichen Zahnfarbe und wiederherzustellen. Heute, im «beauty & health» – Zeitalter, sind ästhetisch-kosmetische Zahnbehandlungen mehr denn je beliebt. Die in den letzten Jahren überaus stark gestiegene Nachfrage seitens der Patienten nach minimal-invasiver Zahnmedizin sowie nach qualitativ hochwertigen, metallfreien Versorgungen wurde durch die zum Teil erstaunlichen Entwicklungen der letzten Jahre im Bereich keramischer Spitzentechnologie ermöglicht.

Der Einsatzbereich moderner Dentalkeramiken erstreckt sich heute von hauchdünnen ästhetischen Schalen (engl. «Veneers») über resorbierbare keramische Knochenersatzmaterialien bis hin zu zahncfarbenen Hochleistungskeramiken als hochwertiger Metalleersatz in der zahnärztlichen Implantologie und Kronen-Brückenprothetik.

## Veneers – Ästhetik für höchste Ansprüche

Die Kombination von Dünnschichtkeramiken und der adhäsiven Zementierung («Klebertechnik») ermöglicht anspruchsvolle ästhetische Massnahmen bei maximaler Schonung der Zahnsubstanz. Mit den jüngsten Entwicklungen können form- und farb stabile Keramikschalen von unter 0,5 Millimeter Dick hergestellt werden. Dabei spielt die Entwicklung von Presskeramik-Systemen seit Mitte der 90er-Jahre eine wesentliche Rolle. Die in Wachs modellierten Schalen werden mit einer sehr präzisen, industriell vorgefertigten Keramikmasse in einem Druckvakuum-Ofen «in Form gepresst». Diese Technik ermöglicht eine hohe Passgenauigkeit unter Vermeidung struktureller Defekte wie Poren, die bei individuell gefertigten Veneers anzutreffen sind und die ihre Festigkeit beeinträchtigen. Die Schalen werden im Anschluss an das Pressverfahren individualisiert und als hochglänzende Werkstücke fertig gestellt. Eine vorgängig durchgeführte präzise Modelldiagnostik ermöglicht es dem Zahnarzt, den minimal notwendigen Platzbedarf im Schmelzbereich bei

den zu versorgenden Zähnen genau zu planen. Auf diese Weise kann der Substanzverlust bei höchsten ästhetischen Ansprüchen minimal gehalten werden, so wie es die Abbildungen 1a und 1b (Status vor und nach der Behandlung) zeigen.

## Resorbierbare keramische Knochenersatzmaterialien

Jeder Zahnverlust ist mit einem mehr oder weniger grossen Verlust des zahntragenden Alveolarknochens verbunden. Je mehr Zeit seit der Zahnextraktion vergangen ist, desto ausgeprägter ist die Resorption des funktionell nicht mehr belasteten Knochens. Knochenabbau findet immer sowohl vertikal wie auch horizontal statt. Dieser natürliche Prozess ist die Ursache dafür, dass im Mund in der geschädigten Region regelmässig ein Mangel an ortständigem Knochen vorzufinden ist, welche eine adäquate prothetische Versorgung, wie z.B. eine Implantat getragene, keramische Zahnkrone, schwierig und ohne aufbauende Massnahmen manchmal auch unmöglich macht. Die Behebung des Defekts mit körpereigenem Knochenmaterial hat sich für die Patienten in der Vergangenheit als sehr schmerzhaft und teuer erwiesen, weil eine zweite Operationsstelle für den Spenderknochen benötigt wurde. Synthetisch hergestellte, resorbierbare Ersatzmaterialien aus Hydroxylapatit und Beta-Trikalziumphosphat werden seit vielen Jahren klinisch eingesetzt und sind wissenschaftlich hervorragend dokumentiert. Mit den keramischen Knochenersatzmaterialien wird der Defekt ohne weitere zusätzliche Eingriffe in einem Schritt wieder aufgebaut. In den Folgemonaten wird das Material von den körpereigenen Knochenzellen in einen stabilen und funktionell aktiven Knochen transformiert. Dieser Knochen ist dann für Jahrzehnte im Rahmen einer prothetischen Versorgung zu 100% belastbar.

## Zirkonoxid – die universelle Hochleistungskeramik

In jüngster Zeit sind immer weniger Menschen bereit, Nebenwirkungen von metallischen Werkstoffen im Mund zu akzeptieren. Die Metallkorrosion im Mund und der damit verbundene Ionen-

# Current developments in modern dental ceramics

Dr. med. dent. Milos Tomic, LACLINIC-Montreux  
www.laclinic.ch

For more than 40 years now, it has been possible to restore tooth substance destroyed by accident or disease in its natural tooth color, using ceramically veneered crowns and fixed partial dentures (FPDs). Today, in the «age of beauty & health», esthetic-cosmetic dental treatments are in ever-increasing demand. More and more patients ask for minimally invasive dentistry and metal-free restorations of high quality, which have been made possible by the in part amazing developments in ceramic state-of-the-art technology in recent years. Ultra-thin esthetic shells (veneers), absorbable ceramic bone substitute materials, and tooth-colored high-performance ceramics as a high-quality alternative to metal restorations can be used nowadays in dental implantology and in crown and FPD prosthodontics.

## Veneers – restorations of excellent esthetic quality

The combination of thin-layer ceramics and adhesive cementation («bonding technique») allows tooth substance-sparing treatments of high esthetic appeal. The latest developments have made the fabrication of color-stable ceramic veneers with a thickness of less than 0.5 mm possible. The development of press-ceramic systems since the middle of the nineties is of considerable importance in this context. The veneers (modeled in wax) are «pressed into shape» in a pressure-vacuum furnace using an industrially prefabricated high-precision ceramic mass. This technique allows a high accuracy of fit, while avoiding structural defects like pores, which are found in individually fabricated veneers and impair their strength. Following the pressing procedure, the



1a) Ausgangslage  
State prior before treatment

veneers are individualized and finished as high-gloss workpieces. A previous precise model diagnostics has enabled the dentist to exactly determine the minimally required space in the enamel area for the teeth to be treated. In this way, substance loss can be kept to a minimum to ensure a dental treatment of high esthetic quality [see Figs. 1a and 1b, state prior to and after treatment].

## Absorbable ceramic bone substitute materials

Every tooth loss entails a more or less significant absorption of the tooth-bearing alveolar bone. The longer the time since the tooth extraction, the stronger the absorption of the functionally no longer active bone. Bone loss always extends both in vertical and in horizontal demension. This natural process is the reason for the lack in bone regularly found in the damaged region in the mouth, which makes an adequate prosthetic treatment, e.g. an implant-borne ceramic crown, difficult and sometimes even impossible without bone augmentation before. Bone regeneration using autologous bone was very painful and expensive for the patients in the past, as a second operation site was needed for the donor bone. Synthetically fabricated, absorbable bone substitute materials made of hydroxyapatite and beta-tricalcium-phosphate have been in clinical use for many years and are scientifically very well documented. With the ceramic bone substitute materials the bone is rebuild in one step, further operations are not necessary. In the following months, the material is transformed into a stable and functionally active bone by the endogenous bone cells. When a prosthetic



1b) Nach Keramik-Schalen-Behandlung  
State prior after treatment

transport in das umliegende Gewebe und zu den lokalen Lymphknoten ist wissenschaftlich nachgewiesen. Die langfristigen Konsequenzen, die sich daraus für die individuelle Gesundheit ergeben, sind zur Zeit nicht mit Sicherheit abzuschätzen.

Das 1975 vom amerikanischen Keramik-Wissenschaftler Ron Garvie erstmals beschriebene tetragonale Zirkonoxid wurde wegen seiner hochwertigen Eigenschaften als „keramischer Stahl“ bezeichnet. Industriellen Einsatz fand dieses Material in der Zerkleinerungs- und Mahlindustrie sowie in der Raumfahrt, z.B. als Hitzeschild des Space Shuttle. Den passionierten Köchen sind die weissen Messer aus Zirkonoxid ebenfalls ein Begriff.

Die Dentalindustrie kämpfte bereits seit Beginn der 90er-Jahre mit der ausserordentlichen Härte dieses Materials, die eine Bearbeitung kaum zulies. Dank der Entwicklung dentaler CAD/CAM-Systeme ist es seit einigen Jahren möglich, mit hoher Präzision individuelle Zirkonoxid-Gerüste für Kronen- und Brückenversorgungen zu fertigen. Diese Technologie erlaubt es heute, dem Patienten das gesamte prothetische Versorgungsspektrum me-

tallfrei und in hoher Qualität anzubieten. Seit über 20 Jahren ist ebenfalls bekannt, dass das Zirkonoxid mit dem Kieferknochen eng verwächst, im gleichen Ausmass wie das weit verbreitete Titan der metallischen Zahnimplantate (Osseointegration). Wegen ihrer ästhetisch und qualitativ hochwertigen Eigenschaften werden weisse Zirkonoxid-Zahnimplantate in den letzten Jahren immer häufiger in der dentalen Implantologie eingesetzt. Gerade im ästhetisch anspruchsvollen Frontzahnggebiet ist das Zirkonoxid-Implantat mit seiner weissen Grundfarbe dem grauen Titan-Implantat überlegen und stellt eine hervorragende Patientenversorgung sicher.

## Schlussfolgerung

Die beschriebenen Entwicklungen lassen den Schluss zu, dass aus biologischen und ästhetischen Gründen von Seiten der Patienten in Zukunft immer mehr Wert auf metallfreie Versorgungen gelegt wird. Es stehen der Zahnmedizin bereits heute hochwertige metallfreie Werkstoffe zur Verfügung, die dem Patienten eine dem Metall ebenbürtige oder überlegene Alternative bieten.

restoration is then inserted, the bone is hundred percent functional for decades.

## Zirconium dioxide – the universal high-performance ceramic

In the recent past, less and less people have been willing to accept the side effects of metal materials in the mouth. Metal corrosion in the mouth, and an entailing ion transport into the surrounding tissue and to the local lymph nodes have been scientifically proven. The long-term consequences for the health of the individual cannot be assessed with any certainty at present.

Tetragonal zirconium dioxide, first described in 1975 by the American scientist Ron Garvie, a specialist in ceramics, has been called «ceramic steel» because of its excellent properties. The material has been used in the milling and grinding industry and in space travel, e.g. for heat shields of space shuttles. The white knives made of zirconium oxide are well-known to ardent cooks. Since the beginning of the nineties, the dental industry was «battling» with the extraordinary hardness of this material, which made any processing next to impossible. Thanks to the development of dental CAD/CAM systems it has been possible

for some years now to manufacture individual zirconium oxide frameworks for crown and FPD restorations with high precision. This technology allows today the use of metal-free materials of excellent quality for the entire range of prosthetic treatments.

It has also been known for more than 20 years that zirconium dioxide is integrated into the jaw bone to the same extent than the widely used titanium of metal tooth implants (osseointegration). White zirconium oxide tooth implants have been increasingly used in dental implantology in recent years, due to their excellent esthetics and material properties. Especially in the esthetically demanding anterior tooth area, zirconium oxide implants with their white fundamental color are superior to gray titanium implants, and ensure an excellent dental treatment.

## Conclusion

The described developments allow the conclusion that for biological and esthetic reasons patients will increasingly ask for metal-free restorations. Already today, dentistry has high-quality metal-free materials at its disposal, which are equal or even superior to metal materials.