Konuskronen auf Implantaten

Historische Entwicklung und Überblick über innovative Systeme

Die Anwendung der Konuskrone bei Implantaten mit Rotationssicherung erforderte bisher eine kostenintensive Herstellung von individuellen Primär- und Sekundärkronen. Mit dem Kobold-System wird ein konfektioniertes Doppelkronenkonzept vorgestellt, das sowohl für die Sofortversorgung durch die sekundäre Verblockung als auch für einfache Konusversorgungen auf zwei oder mehr Implantaten oder zur Erweiterung von bestehenden Versorgungen auf natürlichen Pfeilern geeignet ist.

Dr. Rolf Vollmer, Dr. Martina Vollmer, Dr. Rainer Valentin/Wissen

■ Die Prothesenfixierung auf mit Stegen verblockten Implantaten wurde bereits im Jahre 1979 von P. D. Ledermann beschrieben. Diese Technik fand Eingang in viele Praxen und ist bis heute bewährt. Entsprechende Langzeituntersuchungen bestätigten die Effizienz und Funktion dieser Verblockungs- und Verbindungstechnik sowohl als Sofortversorgung als auch in der Form der verzögerten Versorgung. Bezüglich der Hygiene weisen diese Konstruktionen jedoch eindeutige Defizite auf. Die Konuskrone hat einen langen Weg zurückgelegt, der in den 70er-Jahren begann, und nun auch auf Implantaten als konfektioniertes Teil vorzügliche Eigenschaften bietet. Auch der sogenannte Mikrospalt ist bei individuell gegossenen Gerüsten, die teilweise mit Tertiärkonstruktionen zum Divergenzausgleich arbeiten, negativ zu bewerten (Abb. 1).

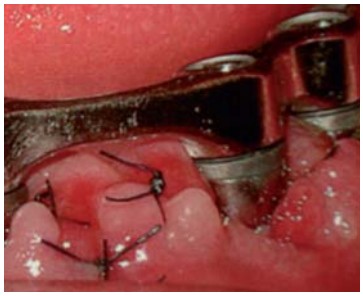
Die Teleskop- oder Konuskrone als Verbindungselement

Die Teleskop- oder Konuskrone ist als Verbindungselement auf natürlichen Pfeilerzähnen eine über Jahrzehnte anerkannte und sehr erfolgreiche Technik und bietet optimale hygienische Verhältnisse. Bereits im Jahre 1968 wurde von Dr. Karlheinz Körber eine Vorrichtung zur Herstellung von Konuskronen und ihre Verwendung zum Patent angemeldet. Die Patentanmeldung des heute dafür verwendeten Parallelometers erfolgte 1971 durch den inzwischen habilitierten Professor Körber. In der Implantologie findet die Konuskrone mittlerweile verstärkt Anwendung. Die individuell gefräste Krone wurde schon 1984 von Dr. Nikola Laux aus Hamburg auf dem IMZ-Implantat System angewendet (Abb. 2 und 3) und in einer Patentanmeldung 1988 veröffentlicht. Er gehörte zu den Pionieren der Doppelkronentechnik auf Implantaten. Die ersten Konuskronen wurden individuell gegossen und gefräst. Das Ziel einer modernen und erprobten Technik ist es allerdings, eine konfektionierte Fertigung zu erreichen. Dies begann mit dem Angebot von negativ konischen Kegeln als Fertigteile auch aus Titanlegierungen, die gefräst werden (Abb. 4). So musste die Primärkrone nicht mehr gegossen werden. 1989 begann die erste Firma damit, die vollständig konfektionierte Konuskronen nach Dr. Nikola Laux (Abb.5) anzubieten. Erst in den 90er-Jahren, als die Implantat-Aufbau-Verbindung durch diverse Innenverbindungen deutlich an Sicherheit gewann, gab es erste Veröffentlichungen zu individuell gefrästen Teleskop- oder Konuskronen auf Implantaten.[1,2] Die Anwendung der laborgefertigten Teleskop- oder Konuskrone auf Implantaten wird langsam zum Standard als Alternative zur Stegversorgung.

Die Anwendung der Galvanotechnik und das spannungsfreie Einkleben sog. „Passive Fit" der Sekundärteile in die hochwertige zahntechnische Arbeit hat zu einer erheblichen Verbesserung der Technik geführt (Abb. 6). Dies gilt sowohl für die Anwendung auf natürlichen Zähnen als auch auf Implantaten. Die Spannungsfreiheit ist eine conditio sine qua non auf Implantaten und ein Garant für den langfristigen Erfolg von Implantaten.[3]

Anforderungen an Teleskop/Konuskronen

Teleskope sind auf eine vollständige Parallelität bzw. leichte Konizität der Primärkronen angewiesen. Dieses



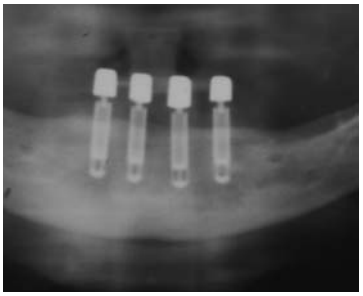
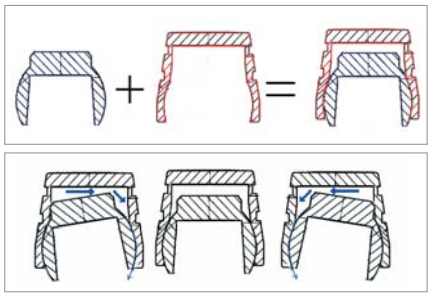


Abb. 1: Steg unmittelbar post OP. Deutlich sichtbarer Randspalt. – **Abb. 2:** Individuelle Konuskronen auf IMZ-Implantaten 1984. – **Abb. 3:** Röntgenkontrolle der IMZ-Konusversorgung. – **Abb. 4:** Negativ konischer Kegel zum Fräsen einer individuellen Primärkrone.

Abb. 5: Konfektionierte Konuskronen nach Dr. Nikola Laux auf Paraplant-Implantaten. – **Abb. 6:** Galvanokronen als Sekundärkronen in fertige Prothese eingeklebt. – **Abb. 7:** Smiling-Cone-System mit Winkelausgleich.



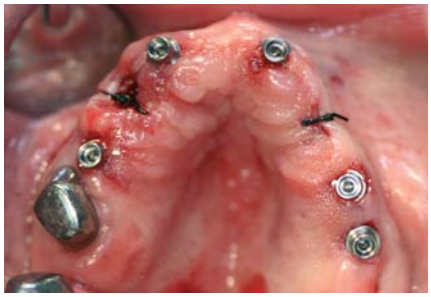


Abb. 8: Durch das Zusammenpressen beider Teile entsteht ein Kugelgelenk, das auf Implantatdivergenzen reagiert. – **Abb. 9:** Kugelgelenk in der Kobold-Sekundärkappe mit selbstreinigendem Effekt. – **Abb. 10:** Im Oberkiefer musste der Zahn 13 entfernt werden. Im Rahmen einer Sofortbelastung werden fünf Implantate gesetzt. – **Abb. 11:** Implantate in situ.

kann nur mit individueller Herstellung bzw. Fräsung von Fertigteilen erreicht werden. Konuskronen mit einem Winkel von vier Grad lassen eine Implantatdivergenz zwischen zwei Pfeilern von acht Grad zu. Insbesondere im Oberkiefer ist es durch die Kieferform im anterioren Bereich fast unmöglich, die Implantate innerhalb dieser Toleranz zu setzen. Auch deshalb ist eine weite Verbreitung einfacher konfektionierter Systeme, die keinen Winkelausgleich bieten, nicht zu erwarten.
Das Problem des Winkelausgleichs muss auf einfachste Weise gelöst werden. Jegliches Manipulieren durch zusätzliche Laborarbeit stellt einen Kompromiss dar, der dem Ziel eines voll konfektionierten Teils entgegensteht. So kann Lasern, Kleben oder das Justieren der Primärkronen der Vergangenheit angehören. Der Winkelausgleich soll voll automatisch funktionieren, sodass Fehler erst gar nicht auftreten können. Ist dieses Ziel erreicht, so wird es kaum möglich sein, ein besseres Befestigungselement für herausnehmbaren Zahnersatz zu finden.
Konuskronen bieten eine sichere Verankerung und stabilisieren sich gegenseitig bei transversalen Kräften. Es können abnehmbare Brücken und skelettierte Prothesen gefertigt werden. Diese Arbeiten sind vom Tragekomfort mit festsitzenden Brücken vergleichbar. Befestigungselemente, die mit Gummiringen arbeiten, unterliegen einem höheren Verschleiß und können die transversalen Kräfte nicht entsprechend gleichmäßig auf die Implantate ableiten. Eine Anfertigung von gaumenfreien Prothesen und abnehmbaren Brücken ist deshalb ein Problem, das auch von modifizierten Knopfankern mit Gummiringen oder Magnetattachements nicht gelöst werden kann. Sie halten die Prothese lediglich in ihrer Lokation, wobei die Übertragung der Kaukräfte eher unkontrolliert abläuft.

Präfabrizierte Konuskronen

Für das Ankylos-System wurde das Syncone-Konzept im Jahre 2001 vorgestellt.
Es war das erste präfabrizierte Sekundärteil mit Tertiärteil, das auch einen Winkelausgleich anbot. Die Idee des Taumelkonusprinzips wurde auf die konische rotationssymmetrische Implantat-Aufbau-Verbindung übertragen.[7] Da allerdings die Ausrichtung der Konuskrone ohne eine Rotationssicherung erfolgen muss, ist die Anwendung sehr präzise und zeitaufwendig mit entsprechenden Parallelisierungshilfen durchzuführen. Erfolgt die Ausrichtung nicht exakt, so sind Verkantungen beim Herausnehmen und Einsetzen des Zahnersatzes möglich. Besonders bei der Sofortversorgung kann dies zu exzentrischen Belastungen führen, die eine Ursache für das Ausbleiben der Osseointegration sein können.[8] Aus diesem Grund ist dieses System (Eurokonus) nicht auf Implantate mit innen liegender Rotationssicherung, z. B. Sechskant-Verbindungen, übertragbar. Der Sechskant erlaubt keine Feinjustierung des Taumelkonus, da er nur in Schritten von 60 Grad umgesetzt werden kann.
Im Jahre 2005 stellte die Firma bredent den Smiling-Cone vor. Er ist die erste Konuskrone, die einen Winkelausgleich von bis zu 20 Grad bietet und auf verschiedenen Implantatsystemen einsetzbar ist (Abb. 7).

Das Kobold-Konuskronensystem

Das Kobold-Konuskronensystem ist ein neues System, das vom Entwickler des Smiling-Cone stammt. Es bietet den Winkelausgleich, verfolgt aber ein anderes Konzept. Während der Smiling-Cone über zwei verschiedene Winkelbereiche funktioniert, wird der Winkelausgleich

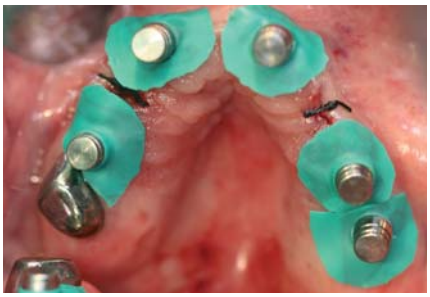


Abb. 12: Die Primärkronen der Kobold-Konuskronen wurden aufgeschraubt. – **Abb. 13:** Die Sekundärkronen wurden mit deutlichem Druck befestigt, um die entsprechende Friktion auszulösen. – **Abb. 14:** Um zu verhindern, dass beim Einkleben der Sekundärkronen in unter sich gehende Bereiche fließt, wurde ein Kofferdam über die Sekundärklappen gezogen.

Abb. 15: Fertiger Zahnersatz und zufriedener Patient. – **Abb. 16:** Sekundärkronen in situ. – **Abb. 17:** Ausgeschliffene Prothese.

beim Kobold durch ein Kugelgelenk in der Sekundärkappe erreicht, die sich beim Herausnehmen und Einsetzen der Prothetik selbst justiert (Abb. 7).

Die Kobold-Konuskrone bietet den angestrebten Winkelausgleich. Dieser erfolgt selbstständig dadurch, dass die Sekundärkrone wie ein Kugelgelenk funktioniert. Sobald beim Einsetzen des Zahnersatzes eine Divergenz zur Wirkung kommt, wird die innere Kugel so bewegt, dass der Zahnersatz eingesetzt werden kann (Abb. 9).

Die Kobold-Konuskronen sind auf verschiedenen Implantatsystemen einsetzbar. Weitere Implantatsysteme führen dieses System in ihr Produktprogramm ein.

Die Kobold-Konuskrone bietet prothetische Möglichkeiten, die bisher nur mit dem Syncone oder dem Smiling-Cone erreichbar waren. Die Kobold-Konuskrone reagiert indikationsspezifisch bei zwei Implantaten resilient, bei mehr als zwei Implantaten wird die sekundäre Verblockung wirksam.

Mit der Kobold-Konuskrone wird die Zusammenarbeit mit dem Labor effektiver. Wird vom Behandler ein Fertigteil gewünscht, so muss nicht auf eine Versorgung mit Kugelköpfen oder Magneten ausgewichen werden.

Mit dem Kobold-System ist ein konfektioniertes Doppelkronenkonzept entstanden, das sowohl für die Sofortversorgung durch die sekundäre Verblockung als auch für einfache Konusversorgungen auf zwei Implantaten oder zur Erweiterung von bestehenden Versorgungen auf natürlichen Pfeilern geeignet ist.

In der kombinierten Prothetik können natürliche Pfeilerzähne mit individuell gefertigten Teleskopen oder Konuskronen versorgt werden, während die Implantate konfektionierte Konuskronen erhalten. Insbesondere das Integrieren eines oder mehrerer Implantate mit Konuskrone in eine vorhandene Teleskop- oder Konusarbeit ist einfach möglich.

Die Vorteile dieser Art einer präfabrizierten Konuskrone (Kobold-System) sind vielfältig:

1. Definierte Haftkraft von etwa acht Newton nach einer Belastung von 25 Newton.
2. Die bewegliche kugelgelagerte Sekundärkrone bewirkt einen Winkelausgleich bei divergenten Implantaten.
3. Die konfektionierte Konuskrone zeigt einen geringen Verschleiß mit einer langfristig über Jahre funktionierender Friktion.
4. Die Konuskrone lässt sich wegen der sekundären Verblockung optimal reinigen.
5. Die Kosten für eine konfektionierte Konuskrone liegen deutlich unter denen einer individuell gefertigten Doppelkrone.
6. Die Sekundärteile haben einen Selbstreinigungseffekt.
7. Die Primärteile sind gut zu reinigen.
8. Der sogenannte Mikrospalt ist sehr gering aufgrund CAD/CAM-Fertigung.
9. Verwendung von nur einem Metall (Titan).
10. Die Zusammenarbeit mit dem Labor ist einfach und effizient.

Klinisches Vorgehen Oberkiefer

Auch im Oberkiefer lässt sich das Verfahren problemlos anwenden. Gerade im Oberkiefer ist es quasi unmöglich mehrere Implantate absolut parallel einzusetzen. Die Anwendung der Koboldkrone gleicht dies jedoch problemlos aus. Wir empfehlen im Oberkiefer mindestens sechs Implantate zu inserieren. Je nach Knochenqualität und Längen der Implantate können natürlich auch mehr gesetzt werden. Eine Reduzierung der Implantate unter sechs kann generell nicht empfohlen werden, da dann

Abb. 18: Sekundärkronen und Kofferdam. – **Abb. 19:** Prothese fertiggestellt. – **Abb. 20:** Vinyl Polysiloxane Bissregistriermaterial.

Abb. 21: Fixierung der Sekundärteile und Unterfütterungsabformung. – **Abb. 22:** Laborimplantate in den Sekundärteilen fixiert. – **Abb. 23:** Modellherstellung.

der Langzeiterfolg infrage gestellt ist. Die Abbildungen 10 bis 15 präsentieren einen Patientenfall, in dem einem 73-jährigen Patienten fünf Implantate inseriert und sofort versorgt wurden.

Klinisches Vorgehen Unterkiefer

Direktes Verfahren

Die Abbildungen 16 bis 19 präsentieren einen Patientenfall, in dem einem Patienten vier Implantate im Unterkiefer inseriert wurden und eine spätere Versorgung vorgesehen ist. Nach einer Einheilzeit von drei Monaten wurden vier Kobold-Konuskronen eingesetzt. Zum Einpolymerisieren der Sekundärkappen in die vorhandene Totalprothese werden diese mit Druck auf die Primärkronen gesetzt (Abb. 16). Die Totalprothese wird so ausgeschliffen, dass sie im Mund keinen Kontakt mit den Sekundärkronen hat, um die Spannungsfreiheit zu gewährleisten (Abb. 17). Dies sollte mit einer Silikonabformung überprüft werden. Empfehlenswert ist es, einen gelochten Kofferdam über die Sekundärkappen zu ziehen (Abb. 18), um zu verhindern, dass beim Einkleben der Sekundärkronen Kunststoff in unter sich gehende Bereiche fließt. Dies könnte dazu führen, dass sich der Zahnersatz nicht mehr lösen ließe und damit das Gestalten des Gesamtkonzeptes von einem herausnehmbaren Zahnersatz gefährdet wäre. Die Prothese sollte großzügig ausgeschliffen sein, damit sichergestellt ist, dass es zu keinen Frühkontakten zwischen Prothese und den Sekundärkronen kommt. Dies könnte den spannungsfreien Sitz der Prothese gefährden. Insbesondere im Rahmen der Sofortbelastung könnte dies einen Misserfolg provozieren.

Nach dem Einpolymerisieren der Sekundärkronen und Ausarbeiten sowie Polieren der Prothese (Abb. 19), ist in kürzester Zeit geschafft, was in individueller Fertigung und bei gleicher Qualität mehrere Wochen in Anspruch nimmt.

Sollte sich solch ein Frühkontakt ergeben, so kann die Sekundärkrone etwas zur Seite kippen und entsprechend trotzdem ein spannungsfreies Einkleben gewährleisten. Nach dem Einfügen der Sekundärkronen mit autopolymerisierendem Kunststoff kommt diese zum Ausarbeiten ins Labor. Schon in dieser Situation erlebten wir einen zufriedenen Patienten, da er nach dem Einkleben der Sekundärteile das Gefühl eines festsitzenden Zahnersatzes erlebt.

Indirektes Verfahren

Sollte der Behandler das sogenannnte indirekte Verfahren über ein Labor bevorzugen, so ist dies ebenfalls problemlos möglich. Nach dem Aufschrauben der Primärteile werden die Sekundärteile im Mund aufgesetzt und die vorhandene oder neu angefertigte Prothese wie oben beschrieben ausgeschliffen. Die Prothese wird mit einem Polyäther oder einem Vinyl Polysiloxane (Abb. 20) aufgefüllt und eine Fixierungs- und Unterfütterungsabformung simultan vorgenommen (Abb. 21). Für die Modellherstellung werden zwei auf Implantatanaloge montierte Primärteile in die in der Abformung fixierten Sekundärteile gesteckt (Abb. 22). Es wird ein Modell hergestellt und die Unterfütterung sowie die Fixierung der Sekundärteile durch den Techniker vorgenommen (Abb. 23). Wichtig ist es dabei, dass die Beweglichkeit im Gelenk innerhalb des Sekundärteiles durch entsprechendes Ausblocken mit Wachs erhalten bleibt. Das indirekte Verfahren bedeutet weniger Chairside-Arbeit bei gleich guter Passgenauigkeit, eine exakte Übertragung vorausgesetzt. Der Behandler hat die Wahl, für welches Verfahren er sich entscheidet.

Sofortversorgung/Sofortbelastung

Im Rahmen der Sofortbelastung sollte darauf geachtet werden, dass der Patient die ersten Wochen den Zahn-

ersatz nicht selbst abnimmt. Dies geschieht ausschließlich in der Praxis im Abstand von ca. fünf bis sieben Tagen. Hierbei spült der Patient mit Chlorhexamed. Nach Reinigung des Zahnersatzes wird dieser vom Behandler wieder eingesetzt. Dieses geschieht insbesondere im Oberkiefer, um Fehlbelastungen der Implantate in der Anfangsphase zu vermeiden. Der Patient ist selbstverständlich darüber aufgeklärt, dass er die ersten Wochen auf das Abbeißen über den Frontzahnbereich verzichtet und auch stärkere Kaubelastungen vermeidet. Unter dieser Voraussetzung und bei entsprechendem Knochenangebot, das eine genügende Implantatlänge (> 12 mm) zulässt, haben verschiedene Praxen gute Erfahrungen mit diesem Vorgehen gemacht. Selbstverständlich ist es sinnvoll, dieses nur bei ausgewählten Patienten so durchzuführen. Der Behandler muss individuell entscheiden, ob er die erhöhten Risiken einer Sofortversorgung/-behandlung auf sich nimmt. Auf jeden Fall sollte der Patient darüber aufgeklärt werden und mitentscheiden. Dies sollte auch gründlich dokumentiert werden.
Eine Einheilzeit nach einer Implantation abzuwarten ist ein sicherer Weg, der nach langjähriger Zahnlosigkeit eines Patienten keinen echten Zeitfaktor darstellt. Die Risiken für einen Misserfolg sind nach Einheilung sehr gering. Nach drei Monaten im Unterkiefer bzw. vier bis fünf Monaten im Oberkiefer kann die Anfertigung einer skelettierten gaumenfreien Arbeit im Oberkiefer erfolgen.

Zusammenfassung

Die Anwendung der Konuskrone bei Implantaten mit Rotationssicherung erforderte bisher eine kostenintensive Herstellung von individuellen Primär- und Sekundärkronen, die angebotenen Systeme zeigten Einschränkungen in der Handhabung oder der Implantat-Aufbau-Stabilität. Die Doppelkronentechnik wird seit mehr als zwanzig Jahren auf Implantaten angewandt. Aber voll konfektionierte Systeme beginnen erst jetzt, sich auf dem Implantatmarkt durchzusetzen.
Mit dem Kobold-System wird ein konfektioniertes Doppelkronenkonzept möglich, das sowohl für die Sofortversorgung durch die sekundäre Verblockung als auch für einfache Konusversorgungen auf zwei Implantaten oder zur Erweiterung von bestehenden Versorgungen auf natürlichen Pfeilern geeignet ist. ■

KONTAKT

Dr. Rolf Vollmer
Nassauer Straße 1, 57537 Wissen
E-Mail: info.vollmer@t-online.de

Dr. Rainer Valentin
Deutzer Freiheit 95–97, 50679 Köln
E-Mail: dr.rainer.valentin@netcologne.de

ANZEIGE

Seit unserer Gründung vor mehr als 20 Jahren, haben wir uns auf qualitativ hochwertige und innovative Produkte zur Prävention vor Kreuzkontamination und Infektionen im OP-Bereich spezialisiert.

Unsere Produkte garantieren Ihnen, Ihrem Team und Ihren Patienten, Sicherheit und Schutz im alltäglichen Einsatz, sowie bei spezifischen Behandlungsgebieten wie Implantologie oder MKG - Chirurgie.

Mit Omnia sicher in Sicherheit.

Surgical Line

Safety Line

MAXIL®

www.omniasrl.com

OMNIA®
Disposable Medical Devices

OMNIA S.p.A.
Via F. Delnevo, 190 - 43036 Fidenza (PR) Italy - Tel. +39 0524 527453 - Fax +39 0524 525230