

Die Gingivomorphometrie

Computerassistierte Beurteilung des dentogingivalen Komplexes

Bei der implantologischen Behandlung im Bereich der Frontzähne ist eine harmonische Rot-Weiß-Ästhetik von großer Bedeutung. Eine neue photometrische Methode ermöglicht die Anfertigung sowie Vermessung standardisierter und reproduzierbarer intraoraler Fotografien, welche bei der Beurteilung von großer Hilfe sein können.

Dr. Michael Weinländer, Univ.-Prof. Dr. Dr. Gerald Krennmair, Univ.-Prof. Dr. Eva Piehslinger/Wien, Österreich, Univ.-Prof. Dr. Walther Wegscheider/Graz, Österreich

■ Implantatrekonstruktionen in der ästhetisch sensiblen Frontzahnregion des Oberkiefers werden heutzutage als Standardbehandlung der rekonstruktiven Wiederherstellung von dentogingivalen Strukturen in diesem Bereich angesehen. Viele verschiedene Behandlungskonzepte für optimale ästhetische Behandlungsergebnisse werden diskutiert. Dazu zählen die atraumatische Zahnextraktion mit Schonung der bukkalen Alveolarlamelle, verschiedene Konzepte der Extraktionsalveolenversorgung, Weich- und Hartgewebsaugmentate für den Erhalt und den Aufbau der bukkalen Alveolarlamelle sowie dreidimensional kontrollierte navigierte Implantationsvorgänge und vieles mehr. Das ästhetische Resultat und damit der erbrachte Behandlungserfolg werden hauptsächlich durch eine Beurteilung verschiedener periimplantärer Weichgewebs- und auch Implantatkronenparameter durchgeführt.

Was soll beurteilt werden?

Zahnheilkunde – und im Speziellen die Kombination vieler verschiedener Faktoren, die notwendig sind, um ein ästhetisch perfektes rekonstruktives Resultat zu erhalten – kann durchaus im weiteren Sinne als „Kunst“ betrachtet werden. Versucht man die klassische Auffassung von Kunst und Ästhetik zu hinterfragen, stößt man sehr bald auf die klassische Definition des griechischen Philosophen Plato, der Kunst und damit die Ästhetik als „Imitation der Natur“ in seinen „Dialogen“ definiert. Allgemein gesprochen besteht das Problem der Definition von „Ästhetik“ in der „Natur der Schönheit“. Es gibt zwei verschiedene Ansätze „Schönheit“ zu definieren, einerseits den „objektiven Ansatz“, der die Schönheit durch allgemeingültige und daher nachvollziehbare Faktoren definiert, andererseits den „subjektiven Ansatz“, der im „persönlichen Gefallen“ den Hauptfaktor für Schönheit oder Ästhetik sieht.

Was bedeutet das für die Beurteilung von „zahnärztlicher Kunst“? Es bedeutet, dass für die Einschätzung von Schönheit und Ästhetik – in unserem Falle durch „Imitation des natürlichen Zustandes“ – sowohl subjektive als auch objektive Parameter berücksichtigt werden müssen.

Welche Beurteilungsmethoden stehen heute zur Verfügung?

Eine Methode, die hauptsächlich subjektive Eindrücke für die Klassifikation des Behandlungsergebnisses heranzieht, ist der sogenannte „Pink Esthetic Score“ (PES).¹ Dabei werden sieben periimplantäre Weichgewebsparameter (mesiale und distale Papille, Gingivahöhe, Gingivaoutline, Defizite des bukkalen Alveolarknochens sowie Farbe und Charakter der Gingiva) beurteilt.

Eine weitere subjektive Methode der „Implant Crown Esthetic Index“ inkludiert zusätzlich noch fünf Implantatkronenparameter in die Gesamtbeurteilung.² Diese zusätzlichen Variablen beurteilen die anatomische Form, die Farbe und die Oberflächenstruktur der beurteilten Krone. Beide angeführten Methoden beziehen sich in ihrer Beurteilung auf die subjektive Auswertung von Fotografien durch verschiedene Untersucher.

In einer prospektiven Studie zum ästhetischen Erfolg von Sofortimplantaten im Frontzahnbereich³ wurden auf den zur Beurteilung herangezogenen Fotografien sogenannte Referenzlinien zwischen den gingivalen Zennithen der benachbarten Zähne zur Beurteilung des ästhetischen Erfolges herangezogen. Diese Referenzlinien waren der erstmalige Versuch, prä- und postoperative Messungen der mesialen und distalen Papillenhöhe aber auch von Weichgewebsrezessionen rund um die implantatgetragene Krone durchzuführen und zu vergleichen. Sowohl der „Pink Esthetic Score“ als auch der „Implant Crown Esthetic Index“ waren wichtige Schritte mit dem Ziel, sowohl Weichgewebs- als auch Hartgewebsparameter in der „zahnärztliche Ästhetik“ zu standardisieren. Die Beurteilung erfolgte jedoch an „nicht standardisierten Fotografien“ und kann daher in diesem Sinne nur als „subjektiver Eindruck“ oder Schätzung gesehen werden. Obwohl die Arbeit von Kan et al.³ den ersten Versuch von Messungen der untersuchten Parameter darstellt, ist auch diese an nicht standardisierten Daten (nicht standardisierte Fotografien) durchgeführt worden.

Gingivomorphometrie

Die hier vorgestellte Methode der „Gingivomorphometrie“ ist ein zweiteiliges standardisiertes und reproduzierbares

zierbares fotometrisches Konzept für die Beurteilung von intraoralen Weichgewebs- und Kronenparameter mittels:

1. Standardisierter und reproduzierbarer Datenerhebung – STOP® (STandardized Oral Photography) (Abb.1) und
2. Standardisierter und reproduzierbarer Vermessung dieser Daten (Morphometrie).



Abb. 1: Markenzeichen für STandardisierte Orale Photographie. STOP® Technology.

Warum standardisierte Fotografie?

Die zur Beurteilung vorliegenden ästhetischen Dimensionen wie Längen, Formen und Proportionen, aber auch Farben von rekonstruierten oder natürlichen Weichgeweben unterliegen perspektivischen optischen Veränderungen, die im Sinne einer objektiven Bewertung und Vermessung standardisiert sein müssen. Optische Zahnängen und Breiten sowie Zahnachsen sind nicht nur von anatomischen Gegebenheiten wie Gingivaverlauf und Stellung des Zahnes (Inklination, Rotation, Angulation) abhängig, sondern auch wesentlich von den Winkeln, unter denen sie betrachtet werden (optische versus anatomische Zahnbreite).

Mit standardisierten Fotografien können perspektivische Veränderungen von Längen und Formen wie Verkleinerungen, Vergrößerungen und Achsenverschiebungen durch eine konstante vereinheitlichte, reproduzierbare Kameraposition mit fixer Brennweite, Vergrößerung, Blende und Kamera-Objektstand verhindert werden.

Um standardisierte und reproduzierbare Daten in der oralen Fotografie zu erhalten, müssen damit drei wesentliche Forderungen erfüllt werden:

1. Standardisierte und reproduzierbare Patientenpositionierung
2. Standardisierte und reproduzierbare Kamerapositionierung
3. Standardisierte und reproduzierbare Spiegelpositionierung für die Datenerhebung im Molarenbereich

Eine Vorrichtung (STOP® Appliance, www.gingivomorphometry.com) zur Erfüllung dieser Kriterien wurde entwickelt. (Abb. 2 und 3)

Das Instrumentarium

Die Vorrichtung besteht im Wesentlichen aus einer Bodenplatte mit einer darauf montierten Patientenpositionierungsmöglichkeit und einer Laufschiene, auf der das Kamera- und Spiegelmodul zirkulär um 180 Grad um den Patienten herumgeführt werden kann. Sowohl Kamera- als auch Spiegelmodul sind dreidimensional adjustierbar. Sämtliche Einstellungen werden pro Patient



Abb. 2 und 3: STOP® Vorrichtung.

the-Titan

der Konus mit 25 Grad
Winkelausgleich für
verschiedene
Implantatsysteme



Complete
der Zementierpfosten
mit Abdruckkappe für
verschiedene
Implantatsysteme



Info-CD:
Telefon 07182-93 52 15

X LAUX

Laux Prothetik
Wilhelmstr. 8
73642 Welzheim
Telefon + 49-7182-93 52 15
Fax + 49-7182-93 52 12
www.laux-prothetik.com
info@laux-prothetik.com

einmal erhoben und registriert und sind damit später jederzeit nachvollziehbar. Kamera- und Spiegelmodul sind zwei voneinander unabhängige Einheiten. Für den Großteil der mit dieser Vorrichtung angefertigten Fotografien im Frontzahn- und Prämolarenbereich ist das Kameramodul ausreichend. Das Spiegelmodul kommt hauptsächlich für standardisierte Fotografien im distalen Molarenbereich zum Einsatz.

Vermessung der Daten

Der zweite Schritt des Konzeptes, die Vermessung oder die „Morphometrie“ der erhobenen Daten, basiert auf dem Import der Daten in ein „Open source“-Bildbearbeitungsprogramm (Osirix®) von DICOM (Digital Images and Communication)-Bildformaten. Die Daten (Fotografien) werden zuerst in einem Bildbearbeitungsprogramm (Photoshop®) mit einem Koordinatenraster und Referenzlinien (RL1, RL2, RL3), welche die Verbindung der gingivalen Zenithe der Zähne neben der zu evaluierenden Versorgung darstellen, versehen. Die dadurch erhaltenen Referenzpunkte (FGL1, FGL2, FGL3) dienen gemeinsam mit den erhobenen Koordinaten des Rasters nicht nur als Ausgangspunkte für die in Osirix® durchgeführte computerassistierte Vermessung, sondern auch als Referenzkontrolle für zukünftige standardisierte Fotografien (Abb. 4). Es können natürlich auch andere Bildbearbeitungsprogramme mit Vermessungsmodulen (z.B. Adobe Acrobat®, copenX®)⁴ zur Vermessung der verschiedenen Parameter herangezogen werden.

Ein vorgestelltes sechsteiliges Standardvermessungsprotokoll einer implantatgetragenen Versorgung z.B. besteht aus: 1. mesialer und 2. distaler Papillafläche, 3. mesialer und 4. distaler Papillhöhe, 5. perikoronalem Weichgewebsumfang und 6. Rezession des Gingivazenthis (Abb. 5). Selbstverständlich können auch alle weiteren dentogingivalen Parameter sonstiger zahnärztlich-rekonstruktiver Versorgungen und der Vergleich dieser mit kontralateralen eventuell natürlichen Strukturen durchgeführt werden. Die Werte der verschiedenen Messungen können direkt als Pixelgrößen abgelesen werden. Üblicherweise ist eine Umrechnung der Pixelgrößen in metrische Werte (z.B. Millimeter), obwohl möglich, nicht notwendig, da ja hauptsächlich die Relationen der Werte untereinander und die Beziehung zu natürlichen Situationen von Bedeutung sind.

Versuchsordnung

Um den Beweis dafür anzutreten, inwieweit es möglich ist, mit dieser Methode standardisierte und reproduzierbare Fotografien anzufertigen und damit in der Folge auch standardisierte Messungen durchzuführen, wurden in einer prospektiven Versuchsordnung an zehn Patienten je zwei standardisierte Fotografien von demselben Patienten in einem definierten Zeitabstand durchgeführt und die erhobenen Daten mit dem obigen Standardprotokoll vermessen und miteinander verglichen. Die mittels t-test, 95% Konfidenz Intervallen und Varianzanalyse statistisch nachgewiesene äußerst geringe Streuung dieser Werte lässt den Schluss auf die Standardisierbarkeit und Reproduzierbarkeit von intraoralen Fotografien und damit auch der Vermessungen nach definierten Zeitabständen zu.⁵



Abb. 4: Fotografie mit Koordinatenraster, Referenzpunkten (FGL1, FGL2, FGL3) und Referenzlinien (RL1, RL2, RL3).

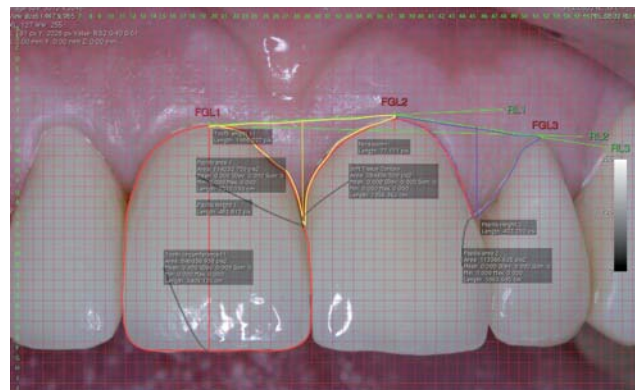


Abb. 5: Sechsteiliges Standardvermessungsprotokoll (Mesiale, distale Papillenfläche, mesiale, distale Papillhöhe, perikoronaler Weichgewebsumfang, Rezession des Papillazenthis).

Um die Reproduzierbarkeit von standardisierten intraoralen Fotografien auch grafisch zu dokumentieren und anschaulich zu machen, können die einzelnen Bilder nebeneinander positioniert oder übereinander superpositioniert werden, um deren Referenzpunkte und Kongruenz auch optisch zu kontrollieren (Abb. 6 bis 9).

Vorteile in der täglichen Praxis

Da eine Vielzahl von Praxen eine fotografische Dokumentation nicht nur zur Verlaufskontrolle besonderer Leistungen ästhetischer zahnärztlicher Rekonstruktionen, sondern in ihrer alltäglichen Arbeit zum Zwecke der Dokumentation, Selbstkontrolle und auch Vortragstätigkeit durchführen, ist der Einsatz der standardisierten Fotografie in diesen Praxen durchaus als praktikabler Einsatzbereich zu sehen. Das Anfertigen ist nach kurzer Einschulung eine delegierbare Leistung, wobei die Registrierung der Position von Patient und Kamera nur einmal durchgeführt werden muss und bei allen anschließenden Terminen voreingestellt werden kann. Der Patient wird in einer mit wenigen Einstellungen voreingestellten Sitz- und Kameraposition fotografiert. „Freehand“-Fotografie dagegen ist wesentlich schwieriger zu delegieren, da sie sämtliche perspektivische Freiheiten zulässt und hauptsächlich von der fotografischen Expertise und Kunstfertigkeit des Fotografen selbst abhängig ist.



RESORBA®

- ▶ GENTA-COLL *resorb*® Dentalkegel MKG
- ▶ PARASORB® Dentalkegel

Socket Preservation mit dem Plus an Sicherheit

RESORBA® Dentalkegel – Bewährt in mehreren hundertausend Anwendungen

- ▶ Kontrollierte Hämostase
- ▶ Stabilisierung der vestibulären Knochenlamelle
- ▶ Definierte Regenerationsmatrix
- ▶ Zuverlässige Gefäß- und Knochenregeneration durch angio- und osteokonduktive Eigenschaften
- ▶ Unkomplizierte Handhabung
- ▶ Hoher Patientenkomfort
- ▶ Optional mit antibiotischem Schutz für Risikopatienten (Diabetiker, immunsupprimierte Patienten, Raucher)

Literatur auf Anfrage

Weitere Informationen zu RESORBA® Dentalkegeln erhalten Sie direkt von uns oder finden Sie auf unserer Internetseite:

Resorba Wundversorgung GmbH + Co. KG
Am Flachmoor 16
D-90475 Nürnberg / Germany

Fon: +49 (0) 91 28 - 91 15 - 0
Fax: +49 (0) 91 28 - 91 15 - 91
E-Mail: infomail@resorba.com
www.resorba.com

CE 1275

 **RESORBA®**
REPARIEREN UND REGENERIEREN



Hier laufen Bakterien gegen die Wand.

> Golddichtung zwischen Trias®-Implantat und Abutment:

kein bakterien-kontaminierter Mikropalt, minimiert Auftreten von Periimplantitis und krestalem Knochenverlust signifikant

> Jetzt auch: Trias®-Interims-implantate und Miniimplantate ProTem-ball

4. Implantologie-Tagung Kahla

Computergestützte Implantologie: Risiken minimieren, Komplikationen vermeiden
13. November 2010 im Zeiss-Planetarium Jena

Jetzt anmelden unter www.mk-dental.de

**m&k
dental
Jona**

Spezielle Dental-Produkte

Im Camisch 49
07768 Kahla
Fon: 03 64 24 | 811-0
mail@mk-webseite.de

Comcord GmbH



Abb. 6: Freigelegte Implantate 21,11. – Abb. 7: Implantate 21,11 mit Aufbauten.



Abb. 8: Implantate 21,11 mit eingegliederten Kronen. – Abb. 9: Zur Darstellung der Bildkongruenz von Abb. 6, 7 und 8 sind diese superpositioniert.

Die Anwendung „standardisierter Fotografie“ in der Praxis ist nicht notwendigerweise mit einer Vermessung, sehr wohl aber mit der Möglichkeit einer Auswertung obig angeführter dentogingivaler Parameter verbunden. Mit dieser Technik könnten in Zukunft nicht nur „Ist“-Situationen festgehalten, sondern diese auch über Jahre kontrolliert und sogar vermessen werden. Die Einfügung eines Rasters lässt nicht nur die Kontrolle der Vergleichbarkeit der Referenzpunkte, sondern unter Umständen die Vermessung von Zahnbewegungen bei kieferorthopädischen Behandlungen, Abrasionen, Veränderungen von Zahnachsen, Zahnstellungen und vieles mehr zu. Die Frage nach der möglichen Bedeutung der „standardisierten Fotografie“ in medizinisch wissenschaftlichen Publikationen und Vorträgen mit dem Hauptanliegen „Ästhetik“ kann bei kritischer Betrachtung des heutigen Standards nicht ungestellt bleiben.

Zusammenfassung

„Standardisierte Fotografie“ mit der Möglichkeit der vereinheitlichten und reproduzierbaren Vermessung verschiedener dentogingivaler Parameter – seien diese periimplantäre oder natürliche Strukturen – bietet die Möglichkeit, bei der Beurteilung von „zahnärztlichen ästhetischen Rekonstruktionen“ den durchaus notwendigen subjektiven Eindrücken objektive Kriterien hinzuzufügen. Dem gemeinsamen Anspruch von subjektiver und objektiver Validität auf die Definition von „Schönheit“ und „Ästhetik“ wird damit Genüge getan. Für die Praxis stellt die Methode der „standardisierten Fotografie“ einen einfachen und delegierbaren Weg dar, um im Zeitalter der „Evidence based Medicine“ eine standardisierte Dokumentation des eigenen Praxisalltags durchzuführen. ■

ZWP online

Eine Literaturliste steht ab sofort unter www.zwp-online.info/fachgebiete/implantologie zum Download bereit.

■ KONTAKT

Dr. Michael Weinländer

City Implant

Rotenturmstr. 19/2/41, 1010 Wien, Österreich

E-Mail: office@drweinlaender.at

Web: www.gingivomorphometry.com

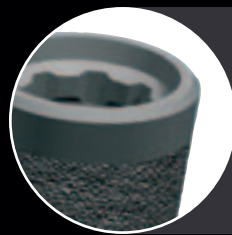
Zwei Systeme – ein Konzept

OT-F²- und OT-F³-Implantatsysteme



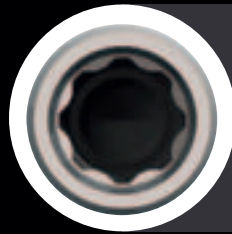
OT-F²

Das selbstschneidende Schraub-Implantat hat ein in einem crestalen Microgewinde auslaufendes Kompressionsgewinde. Die säuregeätzte Oberfläche NANOPLAST® ist das Ergebnis umfassender internationaler Studien.



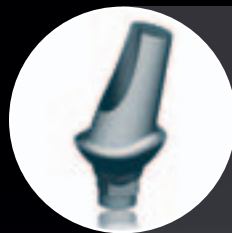
OT-F³

Das konische Press-Fit-Implantat ermöglicht die Implantation im stark atrophierten Kiefer ohne vorherige Augmentation. Die gesinterte, poröse Oberfläche lässt ein Kronen-Wurzel-Verhältnis von 2:1 zu.



FOURBYFOUR®

Die stabile interne Verbindung zeichnet sich durch eine einfache, sichere Positionierung der prothetischen Komponenten aus. Platform Switching, das konische Eintrittsprofil und die hochpräzise Rotationssicherung sind Merkmale dieses modernen Konzeptes.



Die Kompatibilität beider Systeme **OT-F²** und **OT-F³** hinsichtlich ihrer prothetischen Komponenten trägt zur Übersichtlichkeit und Anwenderfreundlichkeit bei. Das Prothetik-Sortiment ist damit leicht verständlich und weniger kostenintensiv.