

Herausgeber: D. Buser, S. Chen, D. Wismeijer



ITI Treatment Guide

Band 10

Implantatbehandlungen in der ästhetisch relevanten Zone

Aktuelle Therapievarianten
und Materialien
für Einzelzahnersatz

Autoren:
V. Chappuis
W. Martin

English | **DEUTSCH** | Français | Italiano | Español | Português | Türkçe | Русский | 日本語 | 中文

 QUINTESSENCE PUBLISHING

ITI

Treatment Guide

Herausgeber:
D. Buser, S. Chen, D. Wismeijer





Autoren:
V. Chappuis, W. Martin

Band 10

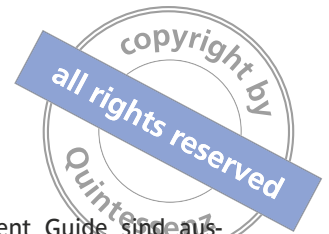
Implantatbehandlungen
in der ästhetisch relevanten Zone:
Aktuelle Therapievarianten
und Materialien
für Einzelzahnersatz

Deutsche Übersetzung:
Mag. Wilfried Preinfalk
für Triacom Dental-Fachübersetzungen,
Barendorf/Lüneburg

Deutsche Bearbeitung:
Univ.-Prof. Dr. med. dent. Gerhard Wahl,
Bonn

 **QUINTESSENCE PUBLISHING**

Berlin, Barcelona, Chicago, Istanbul,
London, Mailand, Mexiko, Moskau, Paris,
Prag, Seoul, Shanghai, Tokio, Warschau



Bibliografische Informationen der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Titel des englischen Originals:
ITI Treatment Guide, Volume 10,
Implant Therapy in the Esthetic Zone
Current Treatment Modalities and Materials
for Single-tooth Replacements
© Quintessenz Verlags-GmbH, 2017



© 2018 Quintessenz Verlags-GmbH
Ifenpfad 2–4, 12107 Berlin, Deutschland
www.quintessenz.de

Alle Rechte vorbehalten. Dieses Buch ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Illustrationen: Ute Drewes, Basel (CH),
www.drewes.ch
Deutsche
Übersetzung: Mag. Wilfried Preinfalk für Triacom
Dental-Fachübersetzungen, Barendorf/Lüneburg,
www.triacom.com
Grafikkonzept: Wirz Corporate AG, Zürich (CH)
Produktion: Juliane Richter, Berlin (DE)
Druck: Aumüller Druck GmbH & Co. KG,
Regensburg (DE),
www.aumueller-druck.de

Printed in Germany
ISBN: 978-3-86867-382-1

Die Informationen im ITI Treatment Guide sind ausschließlich für die Ausbildung und Fortbildung gedacht. Sie enthalten detaillierte Anleitungen für das schrittweise Vorgehen bei bestimmten Befunden und Patienten. Die gegebenen Empfehlungen beruhen auf den Ergebnissen der ITI-Konsensuskonferenzen und entsprechen somit der Behandlungsphilosophie des ITI. Dennoch bleiben sie die Meinung der Autoren. Dies gilt auch hinsichtlich der Beurteilung zur Notwendigkeit von Röntgenbildern, sofern sie nicht eindeutig einer medizinischen Indikation und damit den Grundbedingungen der Röntgenverordnung unterliegen. Die Beteiligten (ITI, Autoren, Übersetzer, Herausgeber und Verlag) geben keine Garantie für die Vollständigkeit oder Genauigkeit der im ITI Treatment Guide publizierten Informationen und übernehmen keine Haftung für deren Verwendung. Die gegebenen Informationen können nicht die zahnärztliche Beurteilung von Einzelfällen ersetzen. Der Behandler verwendet sie daher auf eigene Verantwortung.

Der ITI Treatment Guide spricht bestimmte Produkte, Methoden, Techniken und Materialien an. Dies bedeutet jedoch nicht, dass bestimmte Grundsätze, Merkmale oder Behauptungen der betroffenen Hersteller empfohlen oder unterstützt werden.

Alle Rechte vorbehalten. Die Veröffentlichungen im ITI Treatment Guide sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ohne Zustimmung des Verlages, gleichgültig ob im Ganzen oder in Teilen, ist unzulässig und strafbar. Die hier veröffentlichten Informationen können ihrerseits weiteren Schutzrechten unterliegen. Sie dürfen ohne vorherige schriftliche Einwilligung des jeweiligen Schutzrechteinhabers nicht weiterverwendet werden.

Bei den Firmen- und Markennamen, die in diesem Buch genannt sind, kann es sich auch dann um eingetragene oder anderweitig geschützte Marken handeln, wenn hierauf nicht gesondert hingewiesen wird. Das Fehlen eines solchen Hinweises darf daher nicht dahingehend interpretiert werden, dass die Benutzung eines derartigen Namens frei möglich wäre.

Der ITI Treatment Guide verwendet das Zahnschema der FDI World Dental Federation.



Unsere Mission

„Wir bieten allen in der dentalen Implantologie tätigen Fachleuten ein globales und kontinuierlich wachsendes Netzwerk, ein qualitativ hochwertiges Fortbildungsangebot für alle Phasen des Berufslebens sowie topaktuelle Forschung zum Wohle des Patienten.“

Vorwort

Der vor nunmehr zehn Jahren erschienene Band 1 dieses ITI Treatment Guide befasste sich mit Einzelzahnersatz in der ästhetischen Zone. Ein Jahrzehnt später beteiligen sich wesentlich mehr Behandler routinemäßig an Implantatbehandlungen und es wurden auf diesem Gebiet viele Fortschritte gemacht.

Weiterentwicklungen bei den Konstruktionsformen von Implantaten, den chirurgischen Techniken, den Materialien, der Gestaltung von Sekundärteilen bzw. Implantataufbauten, den restaurativen Materialien, aber auch bei der Beurteilung der Patienten legen in der Gesamtschau nahe, dass die Zeit gekommen ist, um die Thematik Einzelzahnersatz in der ästhetischen Zone neu aufzugreifen. Band 10 beleuchtet die heute in der zahnärztlichen Implantologie verfügbaren Therapievarianten und Materialien vom ersten Beratungsgespräch bis hinein in die Nachsorge- und Erhaltungsphase.

Am Beginn dieses Bandes steht ein Überblick über die Konsensuserklärungen und klinischen Empfehlungen aus der Fünften ITI-Konsensuskonferenz. In weiterer Folge werden detailliert die Vorgehensweise zur Beurteilung von Patienten, die ästhetisch relevanten Einzelzahnersatz unter Zuhilfenahme eines Dentalimplantats benötigen, sowie die entsprechende Planung und Durchführung der eigentlichen Behandlungen geschildert.

Den Hauptteil des Buches bilden 14 komplexe Fallbeschreibungen mit detaillierter Schilderung der Behandlungsabfolgen zur Realisierung langfristig stabiler ästhetischer Ergebnisse. Alle diese Inhalte sollen die Entscheidungsprozesse des Behandlers unterstützen und Komplikationen vermeiden helfen.

D. Buser

S. Chen

D. Wismeijer





Danksagung

Die Autoren danken Dr. Kati Benthaus für ihre ausgezeichnete Unterstützung bei der Vorbereitung und Koordination dieses Treatment Guide. Dank gebührt auch Ute Drewes für die professionellen Illustrationen, Juliane Richter (Quintessenz Verlags-GmbH) für Satz und Koordination der Produktionsabläufe sowie Per N. Döhler (Triacom Dental-Fachübersetzungen) für seine Unterstützung beim Lektorat. Der Institut Straumann AG, Partnerunternehmen des ITI, sprechen wir unsere Ankerkennung für ihre anhaltende Unterstützung aus.



Herausgeber und Autoren

Herausgeber:

Daniel Buser

DDS, Dr. med. dent., Professor
Direktor der Klinik für Oralchirurgie
und Stomatologie
Zahnmedizinische Kliniken
Universität Bern
Freiburgstrasse 7, 3010 Bern
Schweiz
E-mail: daniel.buser@zmk.unibe.ch

Stephen Chen

MDS, PhD, FRACDS
Clinical Ass. Professor
School of Dental Science
University of Melbourne
720 Swanston Street
Melbourne, VIC 3010
Australien
E-mail: schen@periomelbourne.com.au

Daniel Wismeijer

DMD, Professor
Direktor der Abteilung für orale Implantologie
und zahnärztliche Prothetik
Sektion Implantologie und zahnärztliche Prothetik
Academisch Centrum Tandheelkunde Amsterdam
(ACTA)
Vrije Universiteit
Gustav Mahlerlaan 3004
1081 LA Amsterdam
Niederlande
E-mail: d.wismeijer@acta.nl

Autoren:

Vivianne Chappuis

DDS, Dr. med. dent., PD, Oberärztin
Klinik für Oralchirurgie und Stomatologie
Zahnmedizinische Kliniken
Universität Bern
Freiburgstrasse 7
3010 Bern
Schweiz
E-mail: vivianne.chappuis@zmk.unibe.ch

William Martin

DMD, MS, Clinical Professor
The University of Florida
Center for Implant Dentistry
1395 Center Drive, Room D7-6
Gainesville, FL 32610-3003
USA
E-mail: wmartin@dental.ufl.edu



Mitverfasser

Urs Belser

DMD, Dr. med. dent.
Professor emeritus, Universität Genf
Gastprofessor, Universität Bern
Freiburgstrasse 7
3010 Bern
Schweiz
E-Mail: urs.belser@unige.ch

Dieter Bosshardt

PhD, Assistenzprofessor
Universität Bern
Leiter Robert K. Schenk-Labor für Orale Histologie
Zahnmedizinische Kliniken
Freiburgstrasse 7
3010 Bern
Schweiz
E-Mail: dieter.bosshardt@zmk.unibe.ch

Allen Russell Burgoyne

BSc, DDS, MSD, Zertifizierter Prothetiker
966 King Street West
Suite 101
Kitchener, ON N2G 1G4
Kanada
E-Mail: dr.burgoyne@sympatico.ca

Daniel Buser

DDS, Dr. med. dent., Professor
Direktor der Klinik für Oralchirurgie
und Stomatologie
Zahnmedizinische Kliniken
Universität Bern
Freiburgstrasse 7
3010 Bern
Schweiz
E-Mail: daniel.buser@zmk.unibe.ch

Paolo Casentini

DDS, Dr. med. dent.
Via Anco Marzio, 2
20123 Milano
Italien
E-Mail: paolocasentini@fastwebnet.it

Stephen Chen

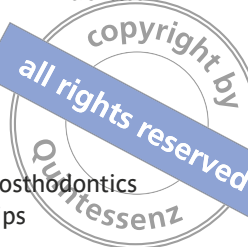
MDS, PhD, FRACDS
Clinical Ass. Professor
School of Dental Science
University of Melbourne
720 Swanston Street
Melbourne, VIC 3010
Australien
E-Mail: schen@periomelbourne.com.au

Wagner Duarte

DDS, PhD
Universität Brasília
SCN Quadra 2 Bloco D Sala 516/517
Edifício Liberty Mall, Asa Norte
Brasília, DF
70712-903
Brasilien
E-Mail: duartew@yahoo.com

Michael Gahlert

Dr. med. dent.
High-Tech-Forschungszentrum
Universitätsspital Basel
Spitalstrasse 21
4031 Basel
Schweiz
E-Mail: mgahlert@uhbs.ch,
m.gahlert@knihaahlert.de



Jason Gillespie
 DDS, PA
 4118 McCullough Ave
 San Antonio, TX 78212-1905
 USA
 E-Mail: jrgillespiedds@sbcglobal.net

Adam Hamilton
 BDS, FRACDS, DCD
 Harvard School of Dental Medicine
 Restorative Dentistry and Biomaterials Sciences
 Division of Regenerative and Implant Sciences
 188 Longwood Avenue
 Boston, MA 02115-5819
 USA
 E-Mail: adam_hamilton@hsdm.harvard.edu

Alessandro Januário
 DDS, MS, PhD
 Aria Institute
 Centro Médico Lúcio Costa
 SGAS 610 Lote 74 Bloco II Sala 307
 Brasília, DF
 70200-700
 Brasilien
 E-Mail: januarioal@gmail.com

Scott Keith
 DDS, MS
 1111 Civic Drive
 Suite 320
 Walnut Creek, CA 94596-3894
 USA
 E-Mail: skeithdds@hotmail.com

Chatchai Kunavisarut
 DDS, MS, Assistant Professor
 Mahidol University
 School of Dentistry
 Advanced General Dentistry Department
 6 Yothee Road
 Bangkok 10400
 Thailand
 E-Mail: drjub@hotmail.com

Eduardo R. Lorenzana
 DDS, MS
 3519 Paesano's Parkway
 Suite 103
 San Antonio, TX 78231-1266
 USA
 E-Mail: drlorenzana@yahoo.com

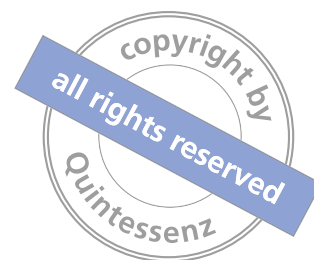
Dean Morton
 BDS, MS, Professor
 Professor and Chair, Department of Prosthodontics
 Assistant Dean for Strategic Partnerships
 and Innovation
 Director, Center for Implant, Esthetic and
 Innovative Dentistry
 Indiana University School of Dentistry –
 Prosthodontics
 1121 W Michigan Street, DS-S316
 Indianapolis, IN 46202-5186
 E-Mail: deamorto@iu.edu

Paulo Eduardo Pittas do Canto
 DDS
 Prothetik
 Contento – Odontológica Especializada
 Rua Marcelo Gama, 1148
 Porto Alegre, RS
 90540-041
 Brasilien
 E-Mail: pittasdocanto@gmail.com

Waldemar D. Polido
 DDS, MS, PhD
 Clinical Professor and Program Director,
 Predoctoral Oral and Maxillofacial Surgery
 Co-Director, Center for Implant, Esthetic and
 Innovative Dentistry, Indiana University
 School of Dentistry
 1050 Wishard Boulevard, Room 2200
 Indianapolis, IN 46202-2872
 USA
 E-Mail: cirurgia.implantes@polido.com.br

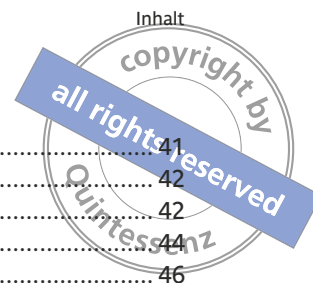
Simon Storgård Jensen
 DDS
 Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
 Universitätsklinik Kopenhagen
 Blegdamsvej 9
 2100 København Ø
 Dänemark
 E-Mail: simon.storgaard@jensen.mail.dk

Daniel S. Thoma
 PD, Dr. med. dent., Leiter Rekonstruktive
 Zahnmedizin
 Klinik für Kronen- und Brückenprothetik,
 Teilprothetik und zahnärztliche Materialkunde
 Zentrum für Zahnmedizin
 Universität Zürich
 Plattenstrasse 11
 8032 Zürich
 Schweiz
 E-Mail: daniel.thoma@zzm.uzh.ch

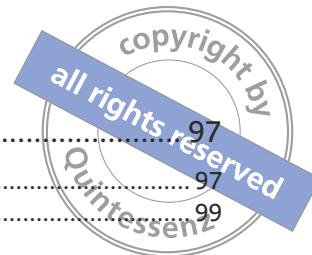


Inhalt

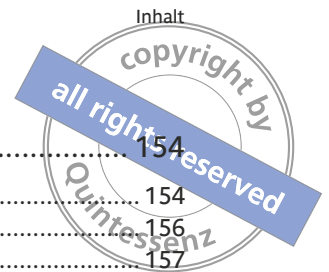
1	Einleitung	1
	<i>W. Martin, V. Chappuis</i>	
2	Konsensuserklärungen: Erklärungen und Empfehlungen aus der Fünften ITI-Konsensuskonferenz	3
	<i>V. Chappuis, W. Martin</i>	
2.1	Aktuelle chirurgische und radiologische Methoden in der zahnärztlichen Implantologie	4
2.2	Restaurative Materialien und Techniken für die zahnärztliche Implantologie	8
2.3	Optimieren von ästhetischen Ergebnissen in der zahnärztlichen Implantologie.....	11
2.4	Belastungszeitpunkte nach Implantation.....	15
2.5	Prävention und Therapie von biologischen und technischen Komplikationen bei Implantaten.....	18
3	Präoperative Risikoanalyse und Therapieplanung im Hinblick auf optimale ästhetische Resultate.....	23
	<i>W. Martin, V. Chappuis, D. Morton, D. Buser</i>	
3.1	Patientenauswahl.....	26
3.1.1	SAC-Klassifikation für Einzelzahnersatz	28
3.2	Ästhetische Risikoanalyse	29
3.2.1	Gesundheitszustand.....	31
3.2.2	Nikotinkonsum.....	31
3.2.3	Sichtbarkeit der Gingiva im voll entfaltetem Lächeln.....	32
3.2.4	Ausdehnung der Lücke.....	33
3.2.5	Kronenform.....	35
3.2.6	Restaurationsstatus der Nachbarzähne	37
3.2.7	Gingivaler Phänotyp.....	38
3.2.8	Infektion an der Implantationsstelle.....	40



3.2.9 Anatomie der Weichgewebe.....	41
3.2.10 Knochenniveau an den Nachbarzähnen	42
3.2.11 Phänotyp der vestibulären Knochenwand	42
3.2.12 Anatomie des Alveolarkamms.....	44
3.2.13 Ästhetische Erwartungen der Patienten.....	46
3.3 Behandlungsplanung.....	47
3.3.1 Anatomische Erwägungen.....	49
3.3.2 Indikationen für DVT in der ästhetischen Zone.....	50
3.3.3 Digitale oder konventionelle Planung.....	52
3.3.4 Chirurgische Schablonen für Implantationen	54
4 Auswahl von Biomaterialien für Implantatversorgungen	57
<i>V. Chappuis, S. S. Jensen, D. D. Bosshardt, D. Buser</i>	
4.1 Implantate aus Keramik oder Titan	58
4.1.1 Implantate aus handelsüblichem Reintitan	58
4.1.2 Implantate aus Titanlegierungen	61
4.1.3 Implantate aus Keramikmaterialien.....	62
4.2 Knochentransplantate und -ersatzmaterialien.....	64
4.2.1 Autologes Knochenmaterial	66
4.2.2 Allogene Knochenmaterialien	72
4.2.3 Xenogene Knochenmaterialien	76
4.2.4 Alloplastische Knochenersatzmaterialien	76
4.3 Biologika.....	77
4.3.1 Wachstumsfaktoren	77
4.3.2 Schmelzmatrixderivat	77
4.3.3 Autologe Thrombozytenkonzentrate	78
4.4 Membranen.....	79
4.4.1 Nichtresorbierbare Membranen.....	80
4.4.2 Resorbierbare Membranen	80
4.4.3 Neu entwickelte Membranen mit funktionell angepasster Struktur.....	81
5 Chirurgische Erwägungen für optimale ästhetische Resultate	83
<i>V. Chappuis, S. Chen, D. Buser</i>	
5.1 Veränderungen des Alveolarkamms nach Extraktionen in der ästhetischen Zone.....	85
5.1.1 Minimieren von Dimensionsveränderungen durch wenig traumatisierende Extraktionen ohne Lappenbildung	85
5.1.2 Dimensionsveränderungen der Hartgewebe nach Extraktionen.....	89
5.1.3 Dimensionsveränderungen der Weichgewebe nach Extraktionen.....	90
5.2 Indikationen für Kammerhalt nach Extraktionen	92
5.2.1 Kammerhalt durch Belassen der Wurzel	92
5.2.2 Kammerhalt durch Alveolenfüllung	94



5.3	Indikationen für Weichgewebeaugmentate	97
5.3.1	Verbreitern des keratinisierten Mukosabandes	97
5.3.2	Optimieren des Weichgewebenvolumens	99
5.4	Lappengestaltung und Nahttechniken	101
5.4.1	Eingriffe ohne Lappenbildung	101
5.4.2	Bildung eines Mukoperiostlappens	103
5.5	Auswahl des Implantats	105
5.5.1	Soft-Tissue-Level- (STL) versus Bone-Level-Implantate (BL) in der Oberkieferfront	106
5.5.2	Durchmesser von Implantaten in der Oberkieferfront	108
5.5.3	Länge von Implantaten in der Oberkieferfront	110
5.6	Räumlich korrekte Positionierung der Implantate	111
5.6.1	Mesiodistale Positionierung	113
5.6.2	Orovestibuläre Positionierung	113
5.6.3	Koronoapikale Positionierung	113
5.6.4	Achsenausrichtung	113
5.7	Chirurgisches Vorgehen: Gesteuerte Knochenregeneration im einzeitigen oder zweizeitigen Verfahren	114
5.7.1	Gesteuerte Knochenregeneration im einzeitigen Verfahren	114
5.7.2	Gesteuerte Knochenregeneration im zweizeitigen Verfahren	115
5.8	Chirurgisches Vorgehen: Sofort, Früh- oder Spätimplantation	116
5.8.1	Sofortimplantation (Typ 1)	116
5.8.2	Frühimplantation (Typ 2 und 3)	120
5.8.3	Spätimplantation (Typ 4)	123
6	Prothetische Erwägungen für optimale ästhetische Resultate	133
	<i>W. Martin, A. Hamilton</i>	
6.1	Ästhetische Ergebnisbeurteilung von Einzelzahnersatz	134
6.2	Provisorischer Zahnersatz	137
6.2.1	Vor der Implantation	137
6.2.2	Nach der Implantation	140
6.3	Periimplantäres Gewebemanagement	144
6.3.1	Ausformung der Übergangszone	144
6.3.2	Erhalt und Übertragung der Übergangszone	145
6.4	Kommunikation mit dem Dentallabor	149
6.4.1	Fotos	149
6.4.2	Registrate	151
6.4.3	Auftragsschreiben	151
6.5	Verschraubte oder zementierte Krone	152



6.6	Materialauswahl für Sekundärteile und Kronen.....	154
6.6.1	Konfektionierte Sekundärteile	154
6.6.2	Individuelle gegossene Aufbauten	156
6.6.3	Individuelle CAD/CAM-Sekundärteile.....	157
6.6.4	Originale und Nachbauten	160
6.6.5	Materialien für Sekundärteile	160
6.6.6	Biokompatibilität	161
6.6.7	Ästhetische Einflüsse	161
6.6.8	Physikalische Eigenschaften	161
6.7	Ausführung des Zahnersatzes	163
6.7.1	Kronen-/Verblendmaterialien.....	163
6.8	Handhabung von Sekundärteilen und Kronen.....	167
7	Klinische Fallbeschreibungen	169
7.1	Ersatz eines geschädigten linken mittleren oberen Schneidezahns: Sofortimplantat (RC Bone Level) und Sofortprovisorium.....	170
	<i>E. R. Lorenzana, J. Gillespie</i>	
7.2	Ersatz eines perforierten linken mittleren oberen Schneidezahns: Frühimplantation (RC Bone Level).....	181
	<i>A. Januário, W. Duarte</i>	
7.3	Ersatz eines rechten mittleren oberen Schneidezahns mit Wurzelfraktur: Frühimplantation (RC Bone Level) und Variobase-Sekundärteil Einsatz	192
	<i>C. Kunavisarut</i>	
7.4	Ersatz eines geschädigten rechten mittleren oberen Schneidezahns: Kammerhalt und Spätimplantation (NC Bone Level).....	202
	<i>W. D. Polido, P. E. Pittas do Canto</i>	
7.5	Ersatz eines rechten mittleren oberen Schneidezahns mit Wurzelresorption: Kammerhalt und verzögerte Implantation (NC Bone Level Roxolid)	222
	<i>P. Casentini</i>	
7.6	Ersatz eines rechten mittleren oberen Schneidezahns mit Wurzelresorption: Kammerhalt und Frühimplantation (RC Bone Level).....	234
	<i>S. Chen</i>	
7.7	Ersatz eines ankylosierten mittleren Schneidezahns mit Gingivarezession: Extraktion mit Alveolenfüllung und Spätimplantation mit simultaner Konturaugmentation	244
	<i>D. Buser, U. Belser</i>	
7.8	Ersatz eines geschädigten rechten mittleren oberen Schneidezahns: Augmentation von Hart-/Weichgewebe und Spätimplantation (RC Bone Level)	258
	<i>P. Casentini</i>	



7.9	Ersatz eines nicht erfolgreich restaurierten rechten mittleren oberen Schneidezahns: Kammerhalt und Frühimplantation (RC Bone Level).....	273
	<i>D. Thoma</i>	
7.10	Ersatz eines frakturierten linken mittleren oberen Schneidezahns: zweizeitiges Verfahren mit Spätimplantation (Bone Level Tapered-Implantat)	288
	<i>S. Keith</i>	
7.11	Ersatz eines ankylosierten linken mittleren oberen Schneidezahns: Knochenaugmentation mit Alveolenfüllung und Spätimplantation (RC Bone Level)....	300
	<i>A. Burgoyne</i>	
7.12	Ersatz eines fehlenden linken oberen mittleren Schneidezahns: Spätimplantation (RC Bone Level) und CAD/CAM-Zirkonoxid-Sekundärteil	318
	<i>E. R. Lorenzana, J. Gillespie</i>	
7.13	Ersatz eines fehlenden linken oberen mittleren Schneidezahns: Spätimplantation (RC Bone Level) und Überkronung des Nachbarzahns.....	330
	<i>A. Hamilton</i>	
7.14	Ersatz eines frakturierten linken oberen mittleren Schneidezahns: Frühimplantation (einteiliges Zirkonoxidimplantat) und halb gedeckte transmukosale Einheilung.....	340
	<i>M. Gahlert</i>	
8	Ästhetische Komplikationen.....	351
	<i>V. Chappuis, W. Martin, D. Buser</i>	
8.1	Ursachen von ästhetischen Komplikationen.....	352
8.1.1	Falsche räumliche Positionierung des Implantats	353
8.1.2	Auswahl des Implantats	358
8.1.3	Ungenügende vestibuläre Knochenwand.....	360
8.1.4	Ästhetische Misserfolge durch spätes Gesichtswachstum	361
8.1.5	Ästhetische Misserfolge durch wissenschaftlich nicht validierte Implantate und Drittanbieterkomponenten.....	362
8.2	Umgang mit ästhetischen Komplikationen.....	364
8.2.1	Entscheidungskriterien zur Rettung ästhetisch problematischer Implantate.....	364
8.2.2	Kriterien zur Entfernung eines Implantats.....	375
9	Zusammenfassung.....	389
	<i>W. Martin, V. Chappuis</i>	
10	Literatur.....	393

1 Einleitung

W. Martin, V. Chappuis

Dentalimplantate sind eine Erfolgsgeschichte, sodass sie in der heutigen klinischen Praxis im großen Stil zum Einsatz kommen und Lösungen für Zahnlosigkeit jeder Art bieten. Von der Möglichkeit, Zahnersatz der unterschiedlichsten Art – sei es im Frontzahnbereich, im seitlichen oder im gesamten Kiefer – Halt durch Implantate zu geben, profitieren Behandler wie auch Patienten. Mehrere Autorengruppen haben Langzeitergebnisse von über 90% beschrieben (Adell et al. 1990, Lindquist et al. 1996, Wennström et al. 2005, Buser et al. 2012, Chappuis et al. 2013a). Diese Resultate haben die Akzeptanz auf ein höheres Niveau gehoben, sodass Dentalimplantate heute als eine erste Wahl zur Realisierung von Zahnersatz gelten dürfen. Kritisch ist dabei anzumerken, dass der dokumentierte Verweilerfolg von Implantaten nicht a priori gleichbedeutend mit guten ästhetischen Resultaten ist, zumal sich die Erfolgskriterien über die Zeit geändert haben. Insbesondere sind in ästhetisch heiklen Kieferregionen Messgrößen der periimplantären Schleimhaut sowie des Zahnersatzes und seiner Beziehung zur umliegenden Bezahnung als Erfolgskriterien zu berücksichtigen (Belser et al. 2004, Smith und Zarb 1989).

Schlechte oder fehlende Zähne in der ästhetischen Zone sind für den Behandler eine ganz eigene Problematik, um ein möglichst natürlich aussehendes Ergebnis zu erzielen. Die Forderung nach einem voraussagbaren ästhetischen Erscheinungsbild impliziert Reproduzierbarkeit und Stabilität auf kurze wie auf lange Sicht. Die Erfüllbarkeit dieser Voraussetzungen ist eine Frage der Zusammenarbeit zwischen Behandlern und Zahntechnikern (Erfahrung) sowie der Biologie (Anatomie, Wirtsreaktion), Chirurgie (Eingriffe, Materialien, Methoden), der Implantate (Abmessungen, Materialien, Oberflächenmerkmale, Formen) und der Prothetik (Materialien, Methoden).

Das ITI kennt die Herausforderungen bei ästhetisch heiklen Behandlungsfällen und setzt in seinen zahlreichen Publikationen (SAC-Klassifikation, ITI Treatment Guides, Ergebnisse von fünf Konsensuskonferenzen) seit 16 Jah-

ren entsprechende Schwerpunkte. Anhand der SAC-Klassifikation lässt sich der Schwierigkeitsgrad von restaurativen und chirurgischen Behandlungen mit Dentalimplantaten einstufen. Ferner umfasst sie eine auf klinischen Faktoren der individuellen Behandlungssituation beruhende „ästhetische Risikoanalyse“. Mehrere ITI Treatment Guides haben den Einfluss von Behandlungsprotokollen auf die erzielten ästhetischen Resultate beschrieben. Dies gilt für den Band 1 gleich zum Auftakt der Buchserie („Ästhetische Implantattherapie: Einzelzahnersatz“), aber auch für die Bände 2 bis 8. Auch haben die Publikationen zu den Konsensuskonferenzen 1 bis 5 mit ihren Konsensuserklärungen und klinischen Empfehlungen ästhetisch heikle Fälle thematisiert und Richtlinien zur Beurteilung/Behandlung der Patienten sowie zu Implantationszeitpunkten, Belastungsprotokollen und restaurativ-materialbedingten Komplikationen präsentiert.

Der 2007 erschienene Band 1 des ITI Treatment Guide befasste sich mit Einzelzahnersatz in der ästhetischen Zone. Seither wurden viele Fortschritte bei der Beurteilung der Patientensituation, den Konstruktionsformen von Implantaten und Sekundärteilen sowie bei den Materialien für Implantate und Zahnersatz gemacht. Die Zeit ist somit reif, dieses Thema erneut aufzugreifen.

Dieser Band 10 des ITI Treatment Guide beginnt mit den neuesten Konsensuserklärungen und klinischen Empfehlungen aus der Fünften Konsensuskonferenz. Hierauf folgt eine detaillierte Erörterung der Vorgehensweise zur Patientenbeurteilung und Therapieplanung für implantatgetragene Einzelkronen in ästhetisch relevanten Kieferregionen. Die Tabelle zur ästhetischen Risikoanalyse wird dabei auch dem Stand der digitaltechnisch unterstützten Beurteilungsverfahren entsprechend überarbeitet und in aktualisierter Form präsentiert.

Besonders wichtig bei Implantatbehandlungen in der ästhetischen Zone ist das plangemäße Inserieren der Implantate in ihrer räumlich idealen Position. Dies erfor-

dert Sorgfalt bei der Auswahl der chirurgischen Materialien und Methoden zur Wiederherstellung der verlorenen Gewebeunterstützung. Dieses Buch erörtert Implantatmaterialien, Knochentransplantate, Knochenersatzmaterialien, Biologika und Membranen sowie die dazugehörigen Indikationen und Anwendungstechniken. Auch werden häufig in der ästhetischen Zone anzutreffende chirurgische Szenarien vorgestellt und Therapieempfehlungen ausgesprochen.

Prothetische Behandlungen in der ästhetischen Zone erfordern fortgeschrittene Kenntnisse der zur Realisierung voraussagbarer ästhetischer Langzeitresultate geeigneten klinischen Materialien und Methoden. Das Buch beleuchtet das klinische Vorgehen für den speziellen Implantationsort vor und nach der Implantation unter Verwendung von provisorischem Zahnersatz, die mit dem Dentallabor zu führende Kommunikation, die Ausführung von Sekundärteilen bzw. Implantataufbauten, die Auswahl der restaurativen Materialien und die Eingliederung des Zahnersatzes.

Ein Alleinstellungsmerkmal aller Ausgaben des ITI Treatment Guide sind die klinischen Fallbeschreibungen aus der ganzen Welt, beigesteuert von Behandlern, die die Philosophie des ITI im Sinne einer evidenzbasierten Herangehensweise an Behandlungen und Therapieplanungen vertreten. Dieser Band illustriert die Fallbeschreibungen verschiedener chirurgischer und restaurativer Herangehensweisen zur Realisierung implantatgetragener Einzelkronen. Zudem werden einmal mehr Ursachen und Behandlungen von ästhetischen Komplikationen mit Implantaten beurteilt sowie die chirurgischen und prothetischen Korrekturmöglichkeiten herausgestellt.

Unsere Vision beim Zusammenstellen dieses ITI Treatment Guide war auf die Präsentation einer umfassenden evidenzbasierten Methodik gerichtet, an der sich der praktizierende Zahnarzt bei der Behandlung von Patienten, die ästhetische Ergebnisse wünschen, vom ersten Beratungsgespräch bis hinein in die Nachsorge orientieren kann.



2 Konsensuserklärungen: Erklärungen und Empfehlungen aus der Fünften ITI- Konsensuskonferenz

V. Chappuis, W. Martin



2.1 Aktuelle chirurgische und radiologische Methoden in der zahnärztlichen Implantologie

International Journal of Oral and Maxillofacial Implants 2014, Vol. 29 (Supplement): Contemporary Surgical and Radiographic Techniques in Implant Dentistry (Bornstein et al. 2014).

Einleitende Bemerkungen

Rehabilitationen mit Dentalimplantaten erfordern eine genaue präoperative Planung der chirurgischen Intervention auf Grundlage prothetischer Überlegungen und validierter Behandlungsmethoden. Tomographische Untersuchungen finden in der zahnärztlichen Implantologie seit dem letzten Jahrzehnt verbreitete Anwendung. Die Technik der digitalen Volumetomographie (DVT) hat dabei jene der konventionellen Computertomographie (CT) als Anwendungsstandard abgelöst. Sie ermöglicht dem Behandler 3-D-Diagnosen und Beurteilungen des Kiefers vor und nach einer Implantatversorgung. Auch werden Schnittbilddaten aus DVT-Untersuchungen routinemäßig für computergestützte Implantationseingriffe genutzt. Angesichts rasanter Veränderungen in der Wissenschaft und klinischen Praxis standen diese Themen im Fokus zweier systematischer Übersichtsarbeiten (Bornstein et al. 2014a, Tahmaseb et al. 2014).

Zur Behandlung des schmalen zahnlosen Alveolarkamms sind zwei chirurgische Verfahren möglich. Für diese Indikation existieren zum einen Befürworter von durchmesserreduzierten Implantaten, die Augmentationseingriffe vermeiden und so die Morbidität reduzieren sollen. Bislang jedoch liegt hierzu keine Validierung durch eine systematische Übersichtsarbeit vor. Zum anderen werden gern horizontale Augmentationseingriffe durchgeführt, um das Knochenangebot für Implantationen zu vergrößern. Bis dato jedoch kennt man nur bedingt die Wirksamkeit dieses Eingriffs und sein langfristiges Abschneiden in der Oberkieferfront. Zwei weitere systematische Übersichtsarbeiten analysierten daher die Datenlage zu diesen beiden recht verschiedenen Therapieansätzen (Klein et al. 2014, Kuchler und von Arx 2014).

Digitale Volumetomographie (DVT) in der zahnärztlichen Implantologie

Konsensuserklärungen

Bezüglich Anwendungsleitlinien, spezifischen Indikationen, Kontraindikationen und Strahlungsrisiken lassen sich für DVT-Untersuchungen bei Implantatbehandlungen die folgenden Erklärungen abgeben:

- Die aktuellen Leitlinien zur klinischen Anwendungspraxis bezüglich DVT-Technik in der zahnärztlichen Implantologie umfassen Empfehlungen, die auf Konsens beruhen oder von nicht standardisierten methodischen Analysen abgeleitet wurden.
- Die publizierten Indikationen für DVT-Anwendungen in der zahnärztlichen Implantologie variieren von der prätherapeutischen Analyse bis zur postoperativen Beurteilung, einschließlich Komplikationen. Jedoch wurden hinsichtlich Therapieplanänderungen, implantatbezogenen Erfolgsquoten, Verweilquoten und Komplikationsaufkommen bis dato keine klinisch signifikanten Vorteile gegenüber konventionellen 2-D-Bildgebungstechniken beschrieben.
- Die Strahlenbelastung bei DVT-Untersuchungen liegt erheblich niedriger als bei konventionellen CT-, aber höher als bei 2-D-Röntgenuntersuchungen. Die Strahlungs Dosen zwischen verschiedenen DVT-Geräten variieren stark. Korrekte Einstellungen und das Eingrenzen des Aufnahmegebietes (field of view, FOV) auf die Zielregion (region of interest, ROI) ermöglichen beträchtliche Dosisreduktionen.

Therapieempfehlungen

- Wer DVT-Untersuchungen im Bereich der zahnärztlichen Implantologie durchführt oder auswertet, sollte die aktuellen radiologischen Leitlinien und Verordnungen berücksichtigen.
- Die Entscheidung für eine DVT-Untersuchung zur implantologischen Therapieplanung sollte auf den individuellen Bedürfnissen der Patienten beruhen und



erst nach einer gründlichen klinischen Untersuchung gefällt werden.

- Ist eine tomographische Untersuchung angezeigt, sollte sie bevorzugt in DVT- statt in CT-Technik erfolgen.
- Eine DVT-Untersuchung ist angezeigt, wenn ergänzend zur konventionellen klinischen und radiologischen Untersuchung ein Bedarf an weiteren Informationen besteht. Unter besonderen Umständen (etwa, wenn mit mehreren Behandlungen zu rechnen ist oder Verdacht auf eine Kieferknochen- bzw. Sinuspathologie besteht) kann eine DVT-Untersuchung auch als primäres Bildgebungsverfahren sinnvoll sein.
- Um möglichst viele chirurgische und prothetische Informationen zu sammeln, empfiehlt sich bei der DVT-Untersuchung die Anwendung einer Röntgen-schablone.
- Das Aufnahme-feld der DVT-Untersuchung sollte nach Möglichkeit stets auf die Zielregion beschränkt bleiben.
- Patienten- und gerätespezifische Maßnahmen zur Dosisreduzierung sollten unter allen Umständen getroffen werden.
- Zwecks optimaler Übertragung der Bilddaten sollte Wert auf Röntgengeräte und Drittanbietersoftware gelegt werden, die einen vollständig DICOM-konformen Datenexport ermöglichen.



Ein PDF-Exemplar des gesamten Artikels aus dem ITI Consensus Paper kann kostenfrei in englischer Sprache in der Konsensusdatenbank der ITI Online Academy abgerufen werden. Unter academy.iti.org finden Sie weitere (möglicherweise kostenpflichtige) Angebote der Online Academy.

Computergestützte Implantatchirurgie

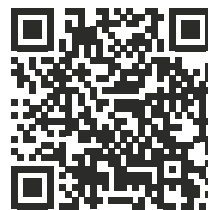
Konsensuserklärungen

- Implantate, die per computergestütztem Eingriff inseriert wurden, zeigen bei einer Nachuntersuchungsdauer von mindestens 12 Monaten – ähnlich wie konventionell eingesetzte Implantate – eine mittlere Verweilquote von 97,3% (n = 1941).
- Im Vergleich zu 2008 liegen heute wesentlich mehr stützende Daten zur Genauigkeit von computergestützten Implantationseingriffen vor. In einer Metaanalyse betrug der mittlere Fehler am Eintrittspunkt 0,9 mm (n = 1530), am apikalen Implantatrand 1,3 mm (n = 1465) und die mittlere Winkelabweichung 3,5 Grad (n = 1854), wobei alle Messungen einen breiten Wertebereich umfassten.

- Von Schleimhaut, Zähnen oder Miniimplantaten getragene Bohrschablonen führten zu genaueren Implantationen als knochengetragene Schablonen.
- Nach schablonengeführten Lagerpräparationen war schablonengeführtes gegenüber freihändigem Inserieren der Implantate mit einer größeren Genauigkeit verbunden.

Therapieempfehlungen

- Geführte Eingriffe helfen bei der korrekten Diagnose und Therapieplanung, ersetzen diese aber nicht.
- Erfolge sollten sie stets nach Maßgabe des prothetischen Behandlungsziels unter Verwendung einer nach Wachsaufrstellung angefertigten Röntgen-schablone oder einer geeigneten Softwareanwendung zum Erstellen einer digitalen Modellation.
- Der anzustrebende Informationsgewinn aus den hochwertigen DVT-Bildern und der digitalen Planung umfasst die Lokalisierung von vitalen Strukturen, die gewünschten Positionen und Abmessungen der Implantate, den Augmentationsbedarf und die geplante Prothetik.
- Mit Rücksicht auf die beschriebenen mittleren Abweichungen sind bei der Planung der Implantatpositionen in allen Richtungen 2 mm Sicherheitsabstand zu vitalen Strukturen und Nachbarimplantaten einzuhalten. In Grenzfällen sollte man als Sicherheitsmaßnahme intraoperativ einen Zahnfilm anfertigen.
- Geführte Eingriffe lassen sich mit oder ohne Lappenbildung realisieren.
- Man sollte ausschließlich mit Schablonen arbeiten, die von Schleimhaut, Zähnen oder Implantaten getragen werden.
- Zwecks besserer Genauigkeit sollte man das gesamte Prozedere der Implantation (also nicht nur die Lagerpräparation) auf geführtem Weg realisieren.
- Möglich sind geführte Eingriffe mit unterschiedlichen Belastungsprotokollen in teilbezahnten wie auch zahnlosen Situationen.
- Indikationen für geführte Eingriffe: Hilfe bei der Therapieplanung, komplexe Anatomie, Ermöglichung eines minimal invasiven Eingriffs, bessere Verständlichkeit der Anforderungen an die Behandlung und deren Möglichkeiten für den Patienten.



Ein PDF-Exemplar des gesamten Artikels aus dem ITI Consensus Paper kann kostenfrei in englischer Sprache in der Konsensusdatenbank der ITI Online Academy abgerufen werden. Unter academy.iti.org finden Sie weitere (möglicherweise kostenpflichtige) Angebote der Online Academy.



Durchmesserreduzierte Implantate

Konsensuserklärungen

- Einteilige Miniimplantate aus Titan von 1,8 – 2,9 mm Durchmesser für Deckprothesen im zahnlosen Unterkiefer (vier Implantate) und für den Einzelzahnersatz oberer seitlicher oder unterer Schneidezähne zeigten nach 3,9 Jahren (1 – 6 Jahre) mittlerer Nachuntersuchungsdauer eine Verweilquote von durchschnittlich 94,3% (91 – 100%).
- Zweiteilige Titanimplantate von 3,0 – 3,25 mm Durchmesser nur für den Einzelzahnersatz oberer seitlicher oder unterer Schneidezähne zeigten nach 2,8 Jahren (1 bis 5 Jahre) mittlerer Nachuntersuchungsdauer eine Verweilquote von durchschnittlich 98,5% (94 – 100%).
- Zweiteilige Titanimplantate von 3,3 – 3,5 mm Durchmesser zeigten für alle Indikationen (Seitenzahnbereich eingeschlossen) nach 4,1 Jahren (1 – 11 Jahre) mittlerer Nachuntersuchungsdauer eine Verweilquote von durchschnittlich 96,9% (89 – 100%).
- Zu den Erfolgsquoten aller schmalen (also durchmesserreduzierten) Implantate ist die Datenlage unzureichend. Da klinische Parameter und Behandlungsprotokolle oft mangelhaft beschrieben wurden und kontrollierte Vergleichsstudien nicht vorliegen, besteht ein hohes Risiko von systematischen Fehlern.

Therapieempfehlungen

- Unter Einhaltung der allgemeinen Positionierungsregeln können schmale Implantate bei mesiodistalem Platzmangel oder reduzierter Alveolarkambbreite angezeigt sein.
- Schmale Implantate haben diverse Indikationen. Jedoch ist zu bedenken, dass ihre Langzeitbelastung ein Risiko von biomechanischen Problemen (z.B. Fraktur) birgt und Wissenslücken zu ihrem klinischen Verhalten bestehen.

- So gesehen sollte das Implantat immer den, relativ zum Austrittsprofil und zur Konfiguration des Alveolar-kamms, größtmöglichen Durchmesser haben.
- Schmale Implantate sollten mindestens 10 mm lang sein.
- Als klinische Indikationen kommen in Frage:
 - 1 Einzelzahnersatz im Frontbereich: Kategorie* 1, 2 oder 3 (1 und 2 nur für Schneidezähne). Einteilige Implantate haben oft gewisse prothetische Nachteile.
 - 2 Deckprothese für den zahnlosen Kiefer: Kategorien 2 und 3; Kategorie 1 nur für den Unterkiefer (vier Implantate).
 - 3 Mehrgliedrige einteilige Brücken im Seitenzahnbereich sowie Komplettbrücken für den zahnlosen Kiefer: nur Kategorie 3; die Zustimmung des Patienten zum Therapieplan sollte erst nach erfolgter Aufklärung über die Möglichkeit vermehrter technischer Komplikationen eingeholt werden. Auch sollte man alternative Therapievarianten besprechen.

* Kategorie 1: einteilig, < 3,0 mm (Miniimplantate)
Kategorie 2: zweiteilig, 3,00 bis 3,25 mm
Kategorie 3: zweiteilig, 3,30 bis 3,50 mm



Ein PDF-Exemplar des gesamten Artikels aus dem ITI Consensus Paper kann kostenfrei in englischer Sprache in der Konsensusdatenbank der ITI Online Academy abgerufen werden. Unter academy.iti.org finden Sie weitere (möglicherweise kostenpflichtige) Angebote der Online Academy.



Horizontale Kammaugmentation in der Oberkieferfront

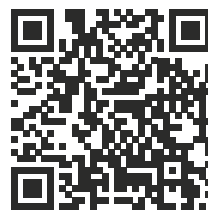
Konsensuserklärungen

- Horizontale Knochenaugmentationen in der Oberkieferfront sind eine zuverlässige Möglichkeit zur Realisierung korrekter Implantatpositionen.
- Im zweizeitigen Verfahren sind mittlere horizontale Knochenzuwächse zum Zeitpunkt der Implantation von 2,2 bis 5 mm dokumentiert. Keine Aufschlüsse liefern die ausgewerteten Studien zur Langzeitstabilität von horizontalen Knochenaugmentationen.
- Für Rückschlüsse auf eine Überlegenheit bestimmter Materialien oder Methoden reicht die Datenlage nicht aus.
- Für Implantate im horizontal augmentierten Knochen sind ähnliche Verweil- und Erfolgsquoten beschrieben wie für jene im (ausreichend breiten) nativen Knochen.

Therapieempfehlungen

- An Stellen mit ungenügender Knochenbreite ist zur Ermöglichung korrekt durchgeführter Implantationen eine horizontale Knochenaugmentation angezeigt. Idealerweise sind 2 mm Knochenstärke an der vestibulären Seite des Implantats anzustreben.
- Wichtigstes Ziel von horizontalen Augmentationen in der Oberkieferfront ist das Optimieren der erreichbaren Implantatpositionen zwecks Verbesserung der funktionalen und ästhetischen Ergebnisse. Position und Kontur des augmentierten Knochens beeinflussen das Weichgewebeprofil, welches der Kontur der Nachbarzähne entsprechen sollte.
- Für horizontale Knochenaugmentationen in der Oberkieferfront gibt es eine breite Auswahl an Möglichkeiten, einschließlich partikuliertem Knochen für einzeitige und Knochenblöcke für zweizeitige Verfahren mit oder ohne Abdeckung durch eine resorbierbare oder nichtresorbierbare Membran.

- Eine Weichgewebeaugmentation kann erforderlich sein, um das Therapieergebnis ästhetisch zu verbessern.
- Eine horizontale Knochenaugmentation mit einzeitig durchgeführter Implantation ist angezeigt, wenn angemessene Weichgewebeverhältnisse herrschen und das Implantat sich in korrekter Lage primärstabil verankern lässt.
- Lässt die Defektmorphologie eine erfolgreiche Regeneration im einzeitigen Verfahren unwahrscheinlich erscheinen, ist ein zweizeitiges Vorgehen zu bevorzugen.
- Bei großen Defekten, die eine primärstabile Verankerung und ordnungsgemäße räumliche Positionierung des Implantats nicht zulassen, empfiehlt sich ein zweizeitiges Vorgehen.
- Augmentationsmaterialien sind grundsätzlich so auszuwählen, dass sie die Stabilität des erzielten Knochenzuwachses auf lange Sicht gewährleisten können und ihre Anwendung in der Literatur ausreichend dokumentiert ist.



Ein PDF-Exemplar des gesamten Artikels aus dem ITI Consensus Paper kann kostenfrei in englischer Sprache in der Konsensusdatenbank der ITI Online Academy abgerufen werden. Unter academy.iti.org finden Sie weitere (möglicherweise kostenpflichtige) Angebote der Online Academy.

2.2 Restaurative Materialien und Techniken für die zahnärztliche Implantologie



International Journal of Oral and Maxillofacial Implants 2014, Vol. 29 (Supplement): Restorative materials and techniques for implant dentistry (Wismeijer et al. 2014)

Einleitende Bemerkungen

Die computergestützte Konstruktion (CAD) und computergestützte Bearbeitung (CAM) wurden in der oralen Implantologie in den letzten 10 Jahren zunehmend eingesetzt. Die kontinuierliche Weiterentwicklung dieser neueren Techniken durch ihre Entwickler stellt mittlerweile eine Herausforderung für die Verfechter konventioneller Techniken zur Herstellung von implantatgetragenen Prothetik dar. Die Prämisse, dass es Verbesserungen in den Ergebnissen im Vergleich zu herkömmlichen Herstellungsverfahren gibt, ist von grundlegender Bedeutung für die Nutzung von CAD/CAM. Gegenstand der systematischen Übersichtsarbeit von Kapos und Evans (2014) ist das Abschneiden von CAD/CAM-Prothetik im Vergleich zu konventionell hergestellter Prothetik.

Da die meisten Patienten im Alter von 40–50 Jahren mit Dentalimplantaten versorgt werden, erwarten Behandler wie auch Patienten von Implantaten und Prothetik langfristige Verweilquoten, die eine langlebige Rekonstruktion in Aussicht stellen. Als „langfristig“ gilt dabei eine Nachuntersuchungsdauer von mindestens 5 Jahren. Daher sollten Angaben zu Überlebensraten und zur Häufigkeit von biologischen, technischen und ästhetischen Problemen auf mittleren Beobachtungszeiträumen von mindestens 5 Jahren basieren. Allerdings sind die Implantatverweilquoten nicht die einzige wichtige Überlegung bei der Beratung von Patienten zu verschiedenen Therapieoptionen. Zu berücksichtigen ist auch das Abschneiden der Prothetik und des Implantat-Sekundärteil-Gefüges. Die verfügbaren Sekundärteile unterscheiden sich in Bezug auf Material (Metall oder Keramik) und Form (konfektioniert oder individuell, jeweils mit verschiedenen internen Konfigurationen). Derzeit gelten Sekundärteile aus Metall als Goldstandard, doch werden Sekundärteile aus hochfestem Zirkoniumdioxid inzwischen in größerem Umfang genutzt und könnten für den

klinischen Einsatz eine brauchbare Alternative zu Metallsekundärteilen sein. Die systematische Übersichtsarbeit von Zembic et al. (2014) hat die Verweilquoten von Metall- und Keramiksekundärteilen für Kronen auf Einzelimplantaten zum Thema. Fünfjahresdaten lagen hierzu nicht ausreichend vor, sodass die mittlere Beobachtungsdauer 3 Jahre betrug. Außerdem wurde das Auftreten von biologischen, technischen und ästhetischen Problemen bei Metall- und Keramik-Sekundärteilen ausgewertet.

Eine der wichtigsten Entscheidungen in der Implantatprothetik ist die Wahl der Verbindungsart zwischen der definitiven Versorgung und dem Implantat über das verschraubte Sekundärteil. Diese Verbindung kann entweder verschraubt oder zementiert sein. Bei verschraubten Versorgungen kann ein Sekundärteil bzw. eine Mesokonstruktion von der Versorgung getrennt (zweiteilig) oder als Teil des Herstellungsverfahrens kombiniert ausgeführt (einteilig) sein. Im Allgemeinen haben beide Retentionsarten ihre Vor- und Nachteile. Entscheidungsrelevante klinische und technische Aspekte sind unter anderem: einfache Herstellung, Präzision, passiver Gerüstsitz, Retention, Okklusion, Ästhetik, leichter Zugang, bedingte Abnehmbarkeit, Komplikationen und Kosten. Wittneben et al. (2014) befassten sich in ihrer Übersichtsarbeit mit biologischen und technischen Fehlschlägen und Komplikationsquoten mit festsitzender implantatgetragener Prothetik je nach Befestigungsmodus.

CAD/CAM-Technologie für Implantatsekundärteile, Kronen und Suprakonstruktionen

Konsensuserklärungen

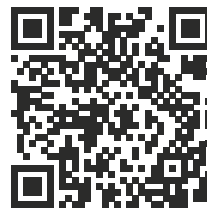
In Bezug auf CAD/CAM für implantatgetragene Sekundärteile, Kronen und Suprakonstruktionen können folgende Aussagen getroffen werden:

- Die CAD/CAM-Technik wird bereits erfolgreich in die zahnärztliche Implantologie integriert.

- Das klinische Abschneiden von implantatgetragener, in CAD/CAM-Technik realisierter Prothetik ist laut vorliegenden Kurzzeitergebnissen dem Abschneiden von konventionell hergestellter Prothetik vergleichbar (Kronen im Mittel 1 Jahr (1 – 1,1 Jahre), Sekundärteile 2,5 Jahre (1 – 5 Jahre), Gerüste 4 Jahre (1 – 10 Jahre)).
- Die bestehende Vielfalt an Software und Hardware zur CAD/CAM-Realisierung von implantatgetragener Prothetik erschwert Vergleiche.
- Ebenfalls erschwerend für Vergleiche ist die Verschiedenartigkeit der zur Ergebnisbeurteilung herangezogenen Kriterien und die mannigfaltige, in Studien zu implantatgetragener CAD/CAM-Prothetik vorgenommene Materialauswahl.
- Die kurzfristige [im Mittel 3,5 Jahre (1 – 5 Jahre)] Verweilquote von individuellen CAD/CAM-Sekundärteilen ist ähnlich jener von konventionell hergestellten oder konfektionierten Sekundärteilen.
- Die kurzfristige Überlebensrate [Mittelwert 4 Jahre (1 bis 5 Jahre)] von individuell angepassten CAD/CAM-Gerüsten ist ähnlich der von konventionell gefertigten Gerüsten.

Therapieempfehlungen

- Die Implementierung von CAD/CAM-Technik sollte zu akzeptablen klinischen Ergebnissen führen.
- Die laufende Fortbildung von Zahnärzt(inn)en und Zahntechniker(inne)n ist wichtig, um die CAD/CAM-Technik für die Versorgung von Implantaten erfolgreich praktisch zu nutzen.
- Es gibt laufend herstellerseitige Weiterentwicklungen bei CAD/CAM-Geräten, Techniken und Materialien. In Praxis und Labor sollte man sich darüber klar sein, dass sich Hardware und Software und auch die herstellerseitige Unterstützung schon in der nächsten Produktgeneration ändern können und werden.
- Da letztlich die Verantwortlichkeit für das Behandlungsergebnis bei den behandelnden Zahnärzt(inn)en liegt, müssen diese gemeinsam mit dem Labor eine aktive Rolle bei der sorgfältigen Kontrolle der CAD/CAM-Prozesse und der Materialauswahl spielen.
- Es wird empfohlen, dass die fertige virtuelle Prothese (das virtuelle diagnostische Wachsmmodell), nach der sich die Gestaltung von Sekundärteilen und Gerüsten richtet, vor dem Weiterarbeiten zahnärztlicherseits abgenommen wird.
- Es wird zur Kenntnis genommen, dass man digital konstruierte Prothesen nach gespeicherten Daten erneut herstellen kann. Es empfehlen sich für den Bedarfsfall entsprechende Vorkehrungen zur Sicherung und zum Schutz dieser Daten sowie digitaltechnische Plattformen zur Aufrechterhaltung der Kompatibilität und Transparenz.



Ein PDF-Exemplar des gesamten Artikels aus dem ITI Consensus Paper kann kostenfrei in englischer Sprache in der Konsensusdatenbank der ITI Online Academy abgerufen werden. Unter academy.iti.org finden Sie weitere (möglicherweise kostenpflichtige) Angebote der Online Academy.

Verweilquote von implantatgetragenen Einzelkronen und Komplikationshäufigkeit

Konsensuserklärungen


- Es wurden keine Unterschiede im klinischen Ergebnis bei Keramik- und Metallsekundärteilen hinsichtlich ästhetischer, technischer oder biologischer Parameter gefunden.
- Zwischen Metallsekundärteilen mit Innen- oder Außenverbindung fanden sich nach durchschnittlich 5 (3–10) Jahren keine Unterschiede im klinischen Abschneiden (ästhetische, technische oder biologische Ergebnisse).
- Die Zahl der gemeldeten technischen Komplikationen liegt höher als die der ästhetischen oder biologischen Komplikationen (Mittelwert 5 [3–10] Jahre).

Therapieempfehlungen

- Da immer wieder neue und verschiedene Varianten von Zirkoniumdioxid-Materialien mit unterschiedlichen Mikrostrukturen und unterschiedlichen Leistungseigenschaften eingeführt werden, sollten diese nur von seriösen/qualifizierte Herstellern bezogen werden.
- Für Prothesen im Frontzahn- und Prämolarenbereich können Sekundärteile aus Zirkoniumdioxid indiziert sein. Diese sollten jedoch weder in der Praxis noch im Labor nach dem Sintern beschliffen, abradiert oder justiert werden, es sei denn, der Hersteller lässt dies ausdrücklich zu.
- Keramische Sekundärteile sollten metallene nicht bei allen Indikationen ersetzen. Vorläufige Befunde lassen auf eine inhärente Anfälligkeit von Keramikmaterialien für Konstruktions- und Verarbeitungsprobleme (z. B. Belastungskonzentrationen, dünne Wände, Sinterung, Fräsfehler) schließen.
- Die Konstruktion von vollkeramischen Sekundärteilen sollte nicht einfach von der von metallenen Sekundärteilen abgeleitet werden, weil sich dabei Spannungskonzentrationen oder ungünstige Belastungen entwickeln können.



- Vorsicht ist geboten bei der klinischen Verwendung von Keramik-Sekundärteilen im Molarenbereich, da deren Verhalten dort nicht ausreichend erforscht ist.
- Die klinischen Ergebnisse mit adhäsiv befestigten Titan-Zirkoniumdioxid-Sekundärteilen sind noch nicht gesichert. Aufgrund dieser Datenlage wird bei der klinischen Verwendung solcher Sekundärteile Vorsicht empfohlen.



Ein PDF-Exemplar des gesamten Artikels aus dem ITI Consensus Paper kann kostenfrei in englischer Sprache in der Konsensusdatenbank der ITI Online Academy abgerufen werden. Unter academy.iti.org finden Sie weitere (möglicherweise kostenpflichtige) Angebote der Online Academy.

Klinische Bewertung von verschraubter versus zementierter Implantatprothetik

Konsensuserklärungen

- Hohe Überlebensraten können mit zementierten wie mit verschraubten festsitzenden implantatgetragenen Prothesen erzielt werden. Weder Verluste noch Komplikationen lassen sich durch eine bestimmte Retentionsart vermeiden.
- Zementierte Vollkeramikprothetik hat höhere Fehlerquoten als zementierte Metallkeramikprothetik. Bei verschraubtem Zahnersatz fand sich kein solcher Unterschied.
- Nach der gesichteten Literatur hat die Art des verwendeten Zements keinen Einfluss auf die Verlustrate von zementierter Prothetik.
- Technische Komplikationen traten (mit einer geschätzten jährlichen Ereignisrate von bis zu 10%) sowohl bei zementierter als auch bei verschraubter Prothetik auf. In den gepoolten Daten lag die Quote an technischen Komplikation für die zementierte Prothetik höher.
- Verschraubte Prothesen zeigten häufiger Keramikabplatzungen als zementierte Prothetik.
- Biologische Komplikationen traten (mit einer geschätzten jährlichen Ereignisrate von bis zu 7%) sowohl bei zementierter als auch bei verschraubter Prothetik auf. Zementierte Prothetik zeigt eine höhere Quote an Fistelbildung und Eiterungen.

Therapieempfehlungen


Basierend auf den Ausgangsdaten dieser Übersichtsarbeit kann keine universelle Empfehlung für oder gegen die Zementierung oder Verschraubung ausgesprochen werden. Doch lassen sich für klinische Situationen, in denen die Wahl zwischen den beiden Arten der Retention für die Prothetik möglich ist, die folgenden Empfehlungen geben:

Die Zementierung kann empfohlen werden:

- Für prothetischen Ersatz mit kurzer Spannweite mit Rändern auf oder über Gewebeniveau, um die Herstellung zu vereinfachen
- Um die Ästhetik zu verbessern, wenn der Schraubenzugang transokklusal erfolgen müsste oder bei Fehlstellungen des Implantats
- Wenn eine intakte Kaufläche wünschenswert ist
- Um die initialen Behandlungskosten zu senken
- Der Behandler sollte sich außerdem darüber klar sein, dass die Zementierung bei implantatgetragenen Kronen kein einfaches Prozedere ist und mit großer Sorgfalt durchgeführt werden sollte.

Die Verschraubung kann empfohlen werden:

- Wenn nur wenig intermaxillärer Freiraum vorhanden ist
- Zur Vermeidung einer Zementlinie, sodass keine Zementrückstände anfallen können (relevant insbesondere bei submukosalen Kronenrändern, da die Beseitigung solcher Rückstände bei tiefer als 1,5 mm unter der Schleimhaut liegenden Rändern nachweislich erschwert ist)
- Wenn die bedingte Abnehmbarkeit von Bedeutung ist
- In der ästhetischen Zone zur Erleichterung der Gewebekonturierung und -konditionierung in der Übergangzone (Emergenzprofil)
- Um die Verschraubung zu ermöglichen, sollte das Implantat an einer prothetisch definierten Position gesetzt werden.



Ein PDF-Exemplar des gesamten Artikels aus dem ITI Consensus Paper kann kostenfrei in englischer Sprache in der Konsensusdatenbank der ITI Online Academy abgerufen werden. Unter academy.iti.org finden Sie weitere (möglicherweise kostenpflichtige) Angebote der Online Academy.



2.3 Optimieren von ästhetischen Ergebnissen in der zahnärztlichen Implantologie

International Journal of Oral and Maxillofacial Implants 2014, Vol. 29 (Supplement): Optimizing Esthetic Outcomes in Implant Dentistry (Morton et al. 2014)

Einleitende Bemerkungen

Implantatgetragener Zahnersatz in der Oberkieferfront muss zur Erzielung ästhetisch zufriedenstellender Resultate das dentale Hart- und Weichgewebe nachbilden. Drei systematische Übersichtsarbeiten befassten sich mit der ästhetischen Optimierung von Therapieergebnissen.

Nach Zahnextraktionen hat der Behandler die Wahl zwischen diversen Zeitpunkten für Implantationen. Implantatbehandlungen nach Zahnentfernung gehen oft, zwecks Behebung von Knochendefekten und besseren ästhetischen Resultaten, mit Knochenaugmentationen einher. Also analysierten Chen und Buser (2014) in der ersten dieser Übersichtsarbeiten, wie sich die Zeitplanung für Implantationen und Knochenaugmentationen auf die ästhetischen Therapieergebnisse auswirkt.

Komplikationen können leider auch bei Implantatbehandlungen auftreten. Hierdurch bedingt führen Rezessionen und Defizite der periimplantären Weichgewebe in der ästhetischen Zone oft zu unästhetischen Resultaten. Levine et al. (2014) befassten sich somit in der zweiten Übersichtsarbeit mit Methoden zur Behandlung von Schleimhautdefekten nach der Insertion und prothetischen Versorgung von Implantaten in der ästhetischen Zone. In der Vergangenheit wurden diverse restaurative Verfahren zur Optimierung ästhetischer Resultate entwickelt, ohne dass jedoch ihre ästhetische Wirksamkeit systematisch evaluiert worden wäre. Die dritte Übersichtsarbeit von Martin et al. (2014) galt somit dem Einfluss verschiedener restaurativer Verfahren auf die ästhetischen Therapieergebnisse.

Diese drei systematischen Übersichtsarbeiten führten zur allgemeinen Erkenntnis, dass die Datenlage zu ästhetischen Ergebnissen vorwiegend auf Fallserien beruht. Es fanden sich nur relativ wenige randomisierte kontrollierte Studien und Kohortenstudien, bei denen das Risiko von systematischen Fehlern in den wenigsten Fällen als gering eingestuft wurde. Dennoch lieferten diese Fallserien unschätzbare Informationen zur Ermittlung der aktuellen klinischen Trends bei den Materialien und Methoden für ästhetische Resultate. Durchdachte prospektive Fallserien mit konsequent, nach Maßgabe klar definierter Ein- und Ausschlusskriterien, ausgewählten Patienten können in der Tat wichtige Aufschlüsse zur Validierung klinischer Materialien und Methoden liefern.

Die Arbeitsgruppe stellte fest, dass randomisierte kontrollierte Studien zu klinischen Sachverhalten, die das Risiko von unästhetischen Therapieergebnissen bekanntermaßen erhöhen, nicht immer machbar oder ethisch vertretbar sind. Implantatbehandlungen in der ästhetischen Zone sind prozedural anspruchsvoll und nach der SAC-Klassifikation als fortgeschritten oder komplex einzustufen (Dawson et al. 2009). Die meisten Patienten zeigen mehr als nur einen ästhetischen Risikofaktor, und viele von ihnen haben hohe Erwartungen. Treten ästhetische Komplikationen auf, so sind diese meist schwierig bis unmöglich zu beheben. Also ist prioritär auf ihre Vermeidung zu achten. Folglich empfiehlt sich, um bei hohem Voraussagewert und niedrigem Komplikationsrisiko gelungene Behandlungen zu ermöglichen, ein konservativer Therapieansatz.

Ästhetische Ergebnisse nach Sofort- und Frühimplantationen in der Oberkieferfront

Konsensuserklärung

Die aufgenommenen Studien berichteten über Einzelzahnimplantate in Extraktionsalveolen bei natürlichen Nachbarzähnen. Implantationen in Extraktionsalveolen ermöglichen in den meisten Fällen (über Indizes objektiv erfasste) ästhetische Ergebnisse und Lageveränderungen der periimplantären Schleimhaut. Jedoch sind unästhetische Ergebnisse nicht auszuschließen.

Die Lage des Weichgewebes nach Sofortimplantationen (Typ 1) variiert erheblich. 1–3 Jahre nach einer Sofortimplantation beträgt die Rezession der Schleimhaut in der vestibulären Mitte in 9–41% (Medianwert 26%) der Fälle mindestens 1 mm.

Rezessionen in der vestibulären Mitte stehen in Zusammenhang mit (1) geringer Stärke oder (2) fehlender Intaktheit der vestibulären Kortikalis, (3) vestibulärer Fehlstellung des Implantats und (4) einem Phänotyp mit schwach ausgeprägtem Weichgewebe. Zwei retrospektiven Studien mit jeweils kleinem Stichprobenumfang zufolge fehlt nach Sofortimplantationen häufig die vestibuläre Knochenwand mit der Folge einer verstärkten Schleimhautrezession.

Wenigen Studien (eine randomisierte kontrollierte Studie und eine Fallserie) zufolge kommt es nach Frühimplantationen (Typ 2 oder 3) zu keinen Rezessionen der Schleimhaut von mindestens 1 mm. Zwei Studien zu Frühimplantationen (Typ 2) mit einzeitig durchgeführten Augmentationen des Knochens per gesteuerter Knochenregeneration (Konturaugmentation) erbrachten in sehr vielen Fällen (über 90%) eine per digitaler Volumetomographie (DVT) darstellbare vestibuläre Knochenwand.

Therapieempfehlungen

Ästhetische Resultate im Bereich von Extraktionsalveolen sind unabhängig vom Implantationszeitpunkt realisierbar. Unterschiedliche Zeitpunkte implizieren jedoch verschiedene Therapieerfordernisse und Voraussagbarkeiten der ästhetischen Resultate.

Sofortimplantationen erfordern ein hohes Maß an klinischer Kompetenz und Erfahrung in der therapeutischen Durchführung. Zufriedenstellende ästhetische Resultate erfordern eine sorgfältige Indikationsstellung. Klinisch sollten die folgenden Voraussetzungen erfüllt sein:

- Intakte Alveolenwände
- Vestibuläre Knochenwand von mindestens 1 mm Stärke
- Stark ausgeprägtes Weichgewebe

- Keine akute Infektion an der Implantationsstelle
- Knochenverfügbarkeit apikal und palatinal der Alveole zwecks Sicherung der Primärstabilität

Zum Verifizieren der genannten knochenanatomischen Voraussetzungen und als Hilfe zur Therapieplanung kann vor der Sofortimplantation eine 3-D-Röntgenuntersuchung erwogen werden.

Um nach Sofortimplantationen mit oder ohne Lappenbildung voraussagbare ästhetische Resultate zu erhalten, sollten die folgenden Voraussetzungen erfüllt sein:

- Korrekte räumliche Lage der Implantatplattform (gemäß früheren Empfehlungen des ITI).
- Befindet sich diese Lage innerhalb der Extraktionsalveole, sollte der Mindestabstand von der Implantatplattform zur vestibulären Innenwand der Alveole 2 mm betragen. Zur Kompensation der nach der Extraktion einsetzenden Knochenresorption sollte ein Knochenfüllmaterial mit niedriger Substitutionsrate zum Einsatz kommen.

Bei Nichterfüllung dieser Voraussetzungen ist von einer Sofortimplantation abzuraten.

Da diese Kriterien für eine Sofortimplantation nur selten erfüllt werden, wird in den allermeisten Fällen eine Frühimplantation (Typ 2) zu bevorzugen sein. Ist jedoch mit einer Primärstabilität des Implantats nicht zu rechnen, sollte man die Heilungsdauer nach der Extraktion verlängern. Muss die Implantation aus patienten- oder situsspezifischen Gründen verschoben werden, kommen Kieferkammerhalt- bzw. Augmentationstechniken in Betracht.

Zum Optimieren der ästhetischen Resultate von Frühimplantationen (Typ 2 und 3) sollte die Implantatplattform in ihrer (nach Maßgabe des prothetischen Behandlungsziels) korrekten räumlichen Position zu liegen kommen. Per gesteuerter Knochenregeneration, unter Verwendung eines Knochenersatzmaterials mit niedriger Substitutionsrate, wird simultan die vestibuläre Seite des Alveolarkamms überkonturiert. Über das Augmentationsmaterial kommt eine Barrieremembran, abschließend erfolgt die Auflagerung von Biomaterialien.



Ein PDF-Exemplar des gesamten Artikels aus dem ITI Consensus Paper kann kostenfrei in englischer Sprache in der Konsensusdatenbank der ITI Online Academy abgerufen werden. Unter academy.iti.org finden Sie weitere (möglicherweise kostenpflichtige) Angebote der Online Academy.





Weichgewebeaugmentationen bei Schleimhautdefiziten in der ästhetischen Zone

Konsensuserklärungen

Die aufgenommenen Studien umfassten vorwiegend Fallbeschreibungen und Fallserien mit wenigen Patienten und kurzen Beobachtungszeiträumen. Nicht immer fanden sich darin Informationen zur Ätiologie und Entstehungszeit von vestibulären Geweberezessionen an Einzelimplantaten.

Zur Behebung von Gingivarezessionen sind parodontalchirurgische Eingriffe angewendet worden. Über die richtige Behandlung von Weichgewebedefekten in ästhetisch heiklen Regionen besteht kein Konsens. In einigen Studien wurde, um die Behandlung zu erleichtern, implantatgetragene Prothetik entfernt oder vestibulär modifiziert (Krone, Sekundärteil und/oder Implantat).

Die durch Eingriffe zur Weichgewebeaugmentation erzielbaren Verbesserungen (Zuwächse in Gewebestärke, Breite des keratinisierten Gewebestreifens und vestibulärem Gewebesaum) halten sich in Grenzen.

Je nach Studie war eine vollständige Behebung des Weichgewebedefekts nach solchen Eingriffen in 0 bis 75% der Fälle feststellbar (3 Studien, 32 Patienten).

Therapieempfehlungen

Zwecks besserer Voraussagbarkeit von ästhetischen Resultaten und zur Risikominimierung im Umgang mit Weichgewebedefekten in der ästhetischen Zone sollte die Therapie in Teamarbeit erfolgen und eine ästhetische Risikoanalyse umfassen.

Findet sich an einem Einzelzahnimplantat eine Weichgeweberezession, muss der Behandler durch Beurteilung der dreidimensionalen Implantatposition, der Prothetik, der bestehenden Hart- und Weichgewebeunterstützung sowie von selbst zugefügten Verletzungen durch Bürsten und Zahnseide die Ätiologie eruieren.

Chirurgische Eingriffe zur Korrektur vestibulärer Weichgeweberezessionen an Einzelimplantaten gestalten sich komplex. Sie erfordern eine systematische Beurteilung und therapeutische Vorgehensweise. Die Beurteilung sollte die folgenden Faktoren umfassen:

- Erwartungen des Patienten
- Gesundheitszustand
- Nikotinkonsum
- Sichtbarkeit des Defekts beim Lachen
- Restbreite der keratinisierten Gingiva
- Kontur der Krone
- Infektion an der Implantationsstelle
- Faktoren im Zusammenhang mit dem Patienten
- Räumliche Implantatposition
- Nähe des Implantats zu Nachbarzähnen
- Radiologischer Knochenabbau approximal
- Narbenbildung an der Implantationsstelle

Sind die genannten Faktoren vorteilhaft, können Augmentationseingriffe am Hart- oder Weichgewebe zu einer Verbesserung führen. Dem Patienten sollte man die große Variationsbreite der möglichen Resultate bewusst machen. Fallen die genannten Faktoren unvorteilhaft aus, sind Augmentationseingriffe am Hart- oder Weichgewebe weniger wirksam, sodass Änderungen an der Prothetik (Ersetzen oder Umgestalten von Sekundärteil/Krone) in Kombination mit einem chirurgischen Verfahren angezeigt sein können. Auch eine Entfernung des Implantats sollte man als Möglichkeit in Betracht ziehen. Muss explantiert werden, sollte dies in möglichst knochenschonender Weise geschehen. Besser als Trepanfräsen verwendet man hierzu spezielle Explantationssets.



Ein PDF-Exemplar des gesamten Artikels aus dem ITI Consensus Paper kann kostenfrei in englischer Sprache in der Konsensusdatenbank der ITI Online Academy abgerufen werden. Unter academy.iti.org finden Sie weitere (möglicherweise kostenpflichtige) Angebote der Online Academy.

Einfluss von restaurativen Verfahren auf die ästhetischen Ergebnisse

Konsensuserklärungen

Für die folgenden Aspekte sind in der vorliegenden Literatur keine eindeutigen Verbesserungen der ästhetischen Resultate belegt:

- Anwendung chirurgischer Schablonen
- Anwendung implantatgetragener Provisorien
- Zeitplanung für implantatgetragene Provisorien
- Befestigungsmethode für die Prothetik (Zementieren oder Verschrauben)

Eingeschränkte Belege (eine Studie) gibt es zu besseren ästhetischen Ergebnissen (farbliche Entsprechung) durch Kombination einer Keramikkrone mit einem Keramiksekundärteil.

Eine horizontale Stufe bzw. ein Plattformwechsel (schmales Sekundärteil) ermöglicht bessere ästhetische Resultate (im Schnitt 0,3 mm am Weichgewebesaum in der vestibulären Mitte).

Therapieempfehlungen

Empfohlen wird die Anwendung von chirurgischen Schablonen, erarbeitet nach Maßgabe des prothetischen Behandlungsziels als Kommunikation der räumlich idealen Position des Implantats unter Beachtung der Komfortzonen, wie sie in früheren Publikationen des ITI beschrieben wurden.

In der ästhetischen Zone empfiehlt sich die Anwendung von implantatgetragenen Provisorien. Diese verbessern die Kommunikation zwischen allen Beteiligten des Behandlungsteams und dem Patienten. Sie sollten, um ein maximales Gewebenvolumen zu ermöglichen, anatomisch und funktionell korrekt sein und dem Austrittsprofil der Krone apikal des geplanten Weichgewebesaums (höchste Konvexität) entsprechen. Für ein verschraubtes Provisorium sprechen etliche Gründe wie Entfernbarkeit, Modifizierbarkeit und Einfluss auf das Gewebe hinsichtlich Ausformung, Gesunderhaltung und Ausreifung.

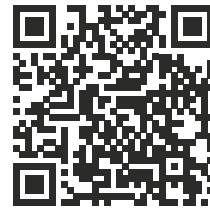
Als routinemäßiges Vorgehen empfiehlt sich die Sofortbelastung oder -versorgung eines Implantats nicht, zumal erhöhte Risiken bestehen und die ästhetischen Resultate variieren. Wie in früheren Publikationen des ITI beschrieben bleibt eine Frühbelastung das empfohlene Protokoll für Dentalimplantate in der ästhetischen Zone.

Für Einzelzahnersatz in Regionen mit erhöhtem ästhetischem Risiko ist eine Implantat-Sekundärteil-Konstruktion mit horizontaler Stufe (Plattformwechsel) vorteilhaft. Zudem ist mit Rücksicht auf die approximalen und vestibulären Strukturen eine Überdimensionierung der Implantatplattform und prothetischen Komponenten zu vermeiden.

Die Materialauswahl für Sekundärteil und Zahnersatz erfolgt patienten- und situsspezifisch. Solange es sich jedoch um ein hochwertiges und dokumentiertes Material handelt, ist die Ausformung des Sekundärteils bzw. Zahnersatzes aus den folgenden Erwägungen wichtiger als das Material an sich:

- Kontrolliertes Austrittsprofil
- Materialeigenschaften und Festigkeit
- Zugang zu Randspalten
- Entfernbarkeit

Bei gewebschwachen Situationen können im Austrittsbereich zahnfarbene Komponenten (Sekundärteil oder Prothetik) von Vorteil sein. Klinische Vorteile hat auch ein verschraubter Zahnersatz, sofern die Achsenstellung des Implantats einen solchen zulässt.



Ein PDF-Exemplar des gesamten Artikels aus dem ITI Consensus Paper kann kostenfrei in englischer Sprache in der Konsensusdatenbank der ITI Online Academy abgerufen werden. Unter academy.iti.org finden Sie weitere (möglicherweise kostenpflichtige) Angebote der Online Academy.





2.4 Belastungszeitpunkte nach Implantation

International Journal of Oral and Maxillofacial Implants 2014, Vol. 29 (Supplement): Consensus Statements and Clinical Recommendations for Implant Loading Protocols (Gallucci et al. 2014)

Einleitende Bemerkungen

Dieser Bericht fasst die Erklärungen und klinischen Empfehlungen zusammen, auf die sich die Teilnehmer der Fünften ITI-Konsensuskonferenz zum Thema Belastungsprotokolle von Dentalimplantaten im Konsens geeinigt haben.

Gruppe 4 umfasste zu dieser Thematik Teilnehmer aus 13 verschiedenen Ländern und diversen zahnärztlichen Fachdisziplinen. Vor der Konferenz war in vier systematischen Übersichtsarbeiten die wissenschaftliche Beweislage zu Sofort-, Früh- und konventionellen Spätbelastungen in gut differenzierten klinischen Situationen (implantatgetragene Einzelkronen, ausgedehnte Lücken, zahnloser Kiefer mit festsitzender Prothetik und zahnloser Kiefer mit Deckprothesen) ausgewertet worden. Primäre Zielvariable war der Verweilerfolg der Implantate. Als sekundäre Zielvariablen wurden ferner die Anzahl der Implantate, Ausführung der Prothetik, der marginale Knochenabbau, die Stabilität des periimplantären Weichgewebes, Fehlschläge im Bereich der Prothetik, therapeutische Einflussfaktoren, Ästhetik und die Zufriedenheit der Patienten berücksichtigt.

In Berichten aus früheren Konsensuskonferenzen (Cochran et al. 2004, Weber et al. 2009) war von konventionellen Spätbelastungen und Frühbelastungen als gut etablierte Protokolle die Rede, die als Routine gelten können. Mehrere klinische Studien (Cochran et al. 2011, Bornstein et al. 2010, Morton et al. 2010) lieferten den Nachweis für eine hohe Voraussagbarkeit von Frühbelastungen gegenüber konventionellen Spätbelastungen ohne Unterschiede bei den Implantatverweilquoten. In diesem Zusammenhang umfasste das Konzept der systematischen Übersichtsarbeiten für die Fünfte ITI-Konsensuskonferenz eine Beurteilung von Sofortbelastungen im Hinblick auf vergleichbare klinische Resultate wie mit Früh- und konventionellen Spätbelastungen.

Im Rahmen der Konferenz präsentierten die Autoren allen Teilnehmern der mit Belastungsprotokollen befassten Gruppe ihr methodisches Vorgehen, ihre Resultate und Schlussfolgerungen zu den vier Übersichtsarbeiten. Diese Manuskripte lieferten Stoff für eine umfassende und methodische Diskussion, die zur Formulierung unvoreingenommener Konsensuserklärungen, klinischer Empfehlungen und Anregungen für zukünftige Studien zu implantologischen Belastungsprotokollen führte. Anschließend wurden die Beschlüsse der Gruppe dem Plenum vorgestellt und weitere Wortmeldungen zur Vorbereitung dieses Endberichtes gesammelt.

Definitionen

Die Belastungsprotokolle laut Weber et al. (2009) wurden von der Gruppe unverändert übernommen und zum Kalibrieren der systematischen Übersichtsarbeiten herangezogen. Es handelt sich um die folgenden Definitionen:

- *Konventionelle Belastung:* Dentalimplantate werden > 2 Monate nach der Implantation belastet.
- *Frühbelastung:* Dentalimplantate werden 1 Woche bis 2 Monate nach der Implantation belastet.
- *Sofortbelastung:* Dentalimplantate werden < 1 Woche nach der Implantation belastet.

Belastungsprotokolle für Einzelimplantate bei teilbezahnten Patienten

Konsensuserklärungen

1. Grundsätzlich unterstützen, was den Verweilerfolg der Implantate und die Stabilität des marginalen Knochniveaus betrifft, die vorliegenden Vergleichsdaten auf hohem Evidenzniveau sowohl Sofort- als auch konventionelle Belastungen von implantatgetragenen Einzelkronen.
2. Die häufigsten Ein-/Ausschlusskriterien waren ein Anzugsmoment von mindestens 20–45 N·cm, ein Implantatstabilitätsquotient (ISQ) im Bereich von mindestens 60–65 und der Bedarf an einer simultan durchgeführten Knochenaugmentation.
3. Nur eingeschränkt liegen Vergleichsdaten zu Sofort- und konventioneller Belastung hinsichtlich Stabilität der Papillenhöhe und des vestibulären Weichgewebes vor.

4. Ästhetik und Patientenzufriedenheit wurden in nur wenigen Vergleichsstudien zu Sofort- und konventioneller Belastung gemessen, sodass für Schlussfolgerungen nicht genügend Daten vorliegen.

Therapieempfehlungen

Eine Sofort- und Frühbelastung von implantatgetragenen Einzelkronen kann nur dann empfohlen werden, wenn die folgenden Voraussetzungen erfüllt sind:

1. Primärstabilität des Implantats: Anzugsmoment 20 bis 45 N·cm oder Implantatstabilitätsquotient (ISQ) 60 bis 65.
2. Keine systemischen oder lokalen Kontraindikationen (z. B. Parafunktionen, große Knochendefekte, Notwendigkeit einer Sinusbodenaugmentation).
3. Klinische Vorteile überwiegen die Risiken.
4. Im Bereich der Frontzähne und Prämolaren liefert das Überkronen von einzelnen Implantaten in Sofort- oder Frühbelastung voraussagbare Erfolgsaussichten für die Implantate und die Stabilität des marginalen Knochens. Für eine Empfehlung solcher Sofort- und Frühbelastungen in ästhetisch anspruchsvollen Regionen ist jedoch die Datenlage bezüglich der Weichgewebsaspekte nicht ausreichend schlüssig. Eine Sofortbelastung mit solchen Einzelkronen sollte mit der gebotenen Vorsicht durch erfahrene Behandler erfolgen.
5. Im Bereich der unteren Molaren liefert das Überkronen von einzelnen Implantaten als Sofort- oder Frühbelastung voraussagbare Erfolge und kann in Fällen, in denen klinische Vorteile festgestellt werden, allgemein empfohlen werden.
6. Im Bereich der oberen Molaren lässt sich aufgrund einer spärlichen Datenlage keine allgemeine Empfehlung zur Sofort- oder Frühbelastung von Einzelimplantatkronen abgeben. Hier sollte man einer konventionellen Spätbelastung den Vorzug geben.



Ein PDF-Exemplar des gesamten Artikels aus dem ITI Consensus Paper kann kostenfrei in englischer Sprache in der Konsensusdatenbank der ITI Online Academy abgerufen werden. Unter academy.iti.org finden Sie weitere (möglicherweise kostenpflichtige) Angebote der Online Academy.

Belastungsprotokolle für ausgedehnte Lücken bei teilbezahnte Patienten

Konsensuserklärungen

1. Auf Grundlage einer eingeschränkten wissenschaftlichen Beweislage und unter strenger Indikationsstellung zeigen Sofortbelastungen von Implantaten bei

teilbezahnten Patienten mit verheilten ausgedehnten Lücken im Seitenzahnbereich ähnliche Implantatverweilquoten wie Früh- oder konventionelle Belastungen.

2. Der Datenbestand zu ausgedehnten Lücken in der Ober- oder Unterkieferfront reicht nicht aus, um Sofortbelastungen in diesen Situationen zu unterstützen.
3. Gängige Kriterien zur Auswahl eines Belastungsprotokolls waren Anzugsmoment, ISQ-Werte, Implantatlänge, notwendige Knochenaugmentationen, die Zeitplanung für Implantationen, Nikotinkonsum und das Vorliegen von Parafunktionen.

Therapieempfehlungen

1. Ohne hinzukommende Einflussfaktoren sind Frühbelastungen von Implantaten, die als massive Schrauben mit mikrotexturierter Oberfläche ausgeführt sind, nach 4–8 Wochen in ausgedehnten Lücken von teilbezahnten Patienten ein voraussagbarer Therapieansatz.
2. Sofortbelastungen von Implantaten in verheilten seitlichen ausgedehnten Lücken erscheinen voraussagbar, allerdings ist eine Sofortbelastung in solchen Fällen nur eingeschränkt von klinischem Vorteil.
3. Sofortbelastungen von Implantaten in frontalen ausgedehnten Lücken von teilbezahnten Patienten sollten, da sichere Belege für solche Behandlungen nur unzureichend verfügbar sind, mit der gebotenen Vorsicht durch erfahrene Behandler erfolgen.
4. Bei beabsichtigter Sofortbelastung von Implantaten sind die folgenden Kriterien zu berücksichtigen: Primärstabilität der Implantate, Bedarf an einer erheblichen Knochenaugmentation, Ausführung und Abmessungen der Implantate, okklusale Faktoren, Parafunktionen, systemische Gesundheit und Erfahrung des Behandlers.



Ein PDF-Exemplar des gesamten Artikels aus dem ITI Consensus Paper kann kostenfrei in englischer Sprache in der Konsensusdatenbank der ITI Online Academy abgerufen werden. Unter academy.iti.org finden Sie weitere (möglicherweise kostenpflichtige) Angebote der Online Academy.

Belastungsprotokolle für festsitzenden Zahnersatz im zahnlosen Kiefer

Konsensuserklärungen

1. Die vorliegende Literatur zeigt auf hohem Evidenzniveau, dass Sofortbelastungen von mikrotexturierten Dentalimplantaten mit einteiliger, festsitzender, provisorischer Prothetik im zahnlosen Unterkiefer wie auch Oberkiefer ebenso voraussagbar möglich sind wie Früh- und konventionelle Belastungen.

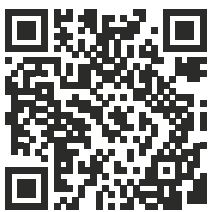




2. Die meisten der aufgenommenen Studien umfassten Einschlusskriterien wie ein Anzugsmoment von $\geq 30 \text{ N} \cdot \text{cm}$, einen ISQ-Wert von ≥ 60 sowie eine Implantatlänge von $\geq 10 \text{ mm}$.
3. Die Anzahl der Implantate zur Abstützung einer fest-sitzenden Prothetik variierte von 2 bis 10 im Unterkiefer und von 4 bis 12 im Oberkiefer.

Therapieempfehlungen

1. Nach den SAC-Kriterien des ITI sind Behandlungen von Zahnlosigkeit mit festsitzender implantatgetragener Prothetik als komplex einzustufen. Entscheidend sind daher eine sorgfältige Indikationsstellung und Therapieplanung sowie auf Seiten des/der durchführenden Behandler angemessene Kenntnisse, Geschicklichkeit und Erfahrung. Sofort-, Früh- oder konventionelle Belastungen mit einteiliger festsitzender provisorischer Prothetik haben hohe implantat- und prothetikbezogene Verweilquoten gezeigt und können im Unter- wie im Oberkiefer empfohlen werden.
2. Aus Patientensicht bieten Sofortbelastungen eine festsitzende Wiederherstellung der Funktion, geringere postoperative Beschwerden als mit einem herausnehmbaren Prothesenprovisorium und eine kürzere Gesamtdauer der Behandlung.
3. Unabhängig vom Belastungsprotokoll müssen Anzahl, Größe und Verteilung der Implantate für eine festsitzende Komplettbrücke auf dem implantatprothetischen Plan, der Bogenform des Kiefers und dem Knochenangebot beruhen.
4. Unabhängig vom Belastungsprotokoll steht und fällt die zuverlässige Osseointegration der Implantate mit ihrer Primärstabilität. Sinnvollerweise ist daher vor einer Sofortbelastung die Primärstabilität eines jeden Implantats im zahnlosen Kiefer zu verifizieren.
5. Einzeitig durchzuführende Eingriffe (z. B. Knochen oder Sinusbodenaugmentation) müssen als relative Kontraindikation für Sofortbelastungen gelten.



Ein PDF-Exemplar des gesamten Artikels aus dem ITI Consensus Paper kann kostenfrei in englischer Sprache in der Konsensusdatenbank der ITI Online Academy abgerufen werden. Unter academy.iti.org finden Sie weitere (möglicherweise kostenpflichtige) Angebote der Online Academy.

Belastungsprotokolle für implantatgetragene Deckprothesen im zahnlosen Kiefer

Konsenserklärungen

1. Der aktuelle klinische Forschungsstand unterstützt bei Anwendung mikrotexturierter Schraubenimplantate von mindestens 3 mm Durchmesser für Deck-

prothesen hohe Verweilaussichten nach Sofort-, Früh- oder konventioneller Belastung. Die Beweislage zur Sofortbelastung von Oberkieferimplantaten mit Deckprothesen ist eingeschränkt.

2. Die Übersichtsarbeit in der Arbeitsgruppe zu Sofortbelastungen (Schimmel et al. 2014) beschreibt die folgenden Einschlusskriterien: Anzugsmoment ($\geq 30 \text{ N} \cdot \text{cm}$), ISQ-Wert (≥ 60), mindestens zwei Implantate im Unterkiefer beziehungsweise mindestens vier Implantate im Oberkiefer..
3. Verblocken der Implantate und verschiedene Verankerungssysteme hatten auf die Verweilquote nach 1 Jahr verglichen mit freistehenden Implantaten keinen Effekt.

Therapieempfehlungen

1. Das Belastungsprotokoll sollte so ausgewählt werden, dass implantatprothetische Parameter ebenso Berücksichtigung finden wie funktionale, psychosoziale und finanzielle Gesichtspunkte sowie die Präferenzen des Patienten.
2. Frühbelastungen von Implantaten mit einer Deckprothese im zahnlosen Kiefer sind eine zufriedenstellende Therapieform und können, wenn keine Einflussfaktoren hinzukommen, als Routineverfahren empfohlen werden.
3. Sofortbelastungen von Implantaten mit Deckprothesen scheinen voraussagbare Resultate zu liefern. In den vorliegenden Studien kam willkürlich ein Anzugsmoment von mindestens $30 \text{ N} \cdot \text{cm}$ oder ein ISQ-Wert von mindestens 60 zum Einsatz. Weniger überzeugend ist die Beweislage für Sofortbelastungen im Oberkiefer. Es gibt jedoch keinen zuverlässigen Prädiktor, anhand dessen sich vor den Behandlungen schlüssig hätte feststellen lassen, ob man sicher eine Sofortbelastung durchführen kann.
4. Von Sofortbelastungen eines einzelnen Implantats mit einer Deckprothese ist angesichts des Fehlens diesbezüglicher Studien eher abzuraten.



Ein PDF-Exemplar des gesamten Artikels aus dem ITI Consensus Paper kann kostenfrei in englischer Sprache in der Konsensusdatenbank der ITI Online Academy abgerufen werden. Unter academy.iti.org finden Sie weitere (möglicherweise kostenpflichtige) Angebote der Online Academy.



2.5 Prävention und Therapie von biologischen und technischen Komplikationen bei Implantaten

International Journal of Oral and Maxillofacial Implants 2014, Vol. 29 (Supplement): Consensus Statements and clinical recommendations for prevention and management of biologic and technical implant complications (Heitz-Mayfield et al. 2014)

Einleitende Bemerkungen

Wie in der wissenschaftlichen Literatur umfänglich dokumentiert ist, sind Implantatbehandlungen überaus erfolgreich. Dennoch müssen Patienten und Behandler wissen, dass in der täglichen Praxis mit Komplikationen zu rechnen ist. Gegenstand der von dieser Gruppe präsentierten Manuskripte war die Prävention und Therapie von technischen und biologischen Komplikationen, um auf dieser Grundlage Empfehlungen für die klinische Praxis wie auch für künftige Studien zu formulieren. Bei den drei ausgewählten Themen im Zusammenhang mit Komplikationen von Implantatbehandlungen ging es um die Prävention und Behandlung von periimplantären Erkrankungen sowie um die Prävention von technischen Komplikationen.

Drei hierzu erstellte systematische Übersichtsarbeiten dienten in der Arbeitsgruppe 5 als Diskussionsgrundlage. Auf Basis dieser Artikel und Diskussionen erarbeitete die Gruppe nach dem Konsensusprinzip Erklärungen und Empfehlungen. Diese wurden dann in Plenarsitzungen präsentiert, nach Bedarf modifiziert und verabschiedet.

Einfluss von Maßnahmen zur Infektionsverhinderung auf biologische Komplikationen bei Implantaten und auf Implantatverluste

Konsensuserklärungen

Ziel der Übersichtsarbeit von Salvi und Zitzmann (2014) war eine systematische Beurteilung, ob sich antiinfektive Maßnahmen nach mindestens 10 Jahren mittlerer Beobachtungsdauer mit eingegliedeter Prothetik als wirksame Vorkehrung gegen biologische Komplikationen bei Implantaten sowie Implantatverluste erweisen. Von 15 aufgenommenen Studien beurteilte lediglich eine Ver-

gleichsstudie die Auswirkungen der Einhaltung eines parodontalen Nachsorgeprogramms auf das Auftreten von biologischen Komplikationen und Implantatverlusten. Angesichts fehlender randomisierter Studien wurden Beobachtungsstudien zur Einhaltung bzw. Nichteinhaltung der Nachsorge als wertvoll erachtet, um diese Faktoren bezüglich ihrer Auswirkungen auf die Langlebigkeit von Implantaten und das Auftreten biologischer Komplikationen sinnvoll bewerten zu können.

- Insgesamt zeigten die Ergebnisse dieser systematischen Übersichtsarbeit, dass sich bei teilbezahnten und zahnlosen Patienten, die das parodontale Nachsorgeprogramm einhalten, hohe langfristige Verweil- und Erfolgsquoten von Dentalimplantaten erzielen lassen.
- Die langfristigen implantatbezogenen Verweil- und Erfolgsquoten sind niedriger bei parodontal vorbelasteten Patienten, die ein parodontales Nachsorgeprogramm befolgen, als bei parodontal nicht vorbelasteten Patienten.
- Laut den Daten aus dieser systematischen Übersichtsarbeit waren Fälle von vorbestehender periimplantärer Mukositis bei Nichtbefolgung der parodontalen Nachsorge mit einer höheren Inzidenz von Periimplantitis verbunden.

Therapieempfehlungen

Präventive Maßnahmen vor Implantation

- Da noch vorhandene Parodontaltaschen ein Risiko für periimplantäre Infektionen und Implantatverluste bergen, sollten parodontal belastete Patienten bereits im Vorfeld von Implantationen eine aktive Parodontaltherapie absolviert haben, in deren Rahmen die Beseitigung aller mit Blutungen auf Sondieren verbundenen Resttaschen anzustreben ist.
- Bei weiterhin bestehenden Sondiertiefen von >5 mm und gleichzeitigen Blutungen auf Sondieren, einem Plaqueindex des gesamten Mundes (FMPS) von >20% und Vorliegen relevanter Risikofaktoren emp-



fehlt sich vor Implantationen eine Wiederholung der Behandlung und dann erneute Beurteilung des Parodonts.

- Wird eine aggressive Parodontitis diagnostiziert, muss sich zwingend ein engmaschigeres parodontales Nachsorgeprogramm anschließen.
- Im Hinblick auf mögliche biologische Komplikationen sind bei der Implantatplanung die folgenden Faktoren zu berücksichtigen: zu wenig keratinisierte Schleimhaut und Knochenvolumen an der vorgesehenen Implantationsstelle, andere Implantate in enger Nachbarschaft, die dreidimensionale Lage des vorgesehenen Implantats und die Formgebung und Hygienefreundlichkeit des Zahnersatzes. Je nach individuellen Gegebenheiten sollten erforderlichenfalls auch restaurative Alternativen zu Implantaten erwogen werden.

Präventive Maßnahmen nach Implantation

- Alle Mundgesundheitsdienstleister (auch Studenten, die noch über keinen Abschluss verfügen) sollten so gut ausgebildet sein, dass sie die klinischen Symptome einer periimplantären Pathologie erkennen und einen gesunden Zustand der periimplantären Gewebestrukturen stabilisieren oder wiederherstellen können.
- Nach Eingliederung der definitiven Implantatprothetik sollten klinische und radiologische Messungen als Ausgangsbasis ermittelt werden.
- Als Grundlage für eine ordnungsgemäße Diagnose sollte während der unterstützenden Nachsorge die allgemein- sowie zahnmedizinische Anamnese aktualisiert und die Implantatprothetik begutachtet werden (samt Beurteilung auf iatrogene Probleme wie Zementrückstände, Passungenauigkeiten oder geringe, die Interdentalhygiene behindernde Abstände zu anderen Implantaten oder Zähnen).
- Die regelmäßige Verlaufskontrolle der periimplantären Gewebesundheit umfasst Beurteilungen zu Plaque, Sondiertiefen, Blutungen auf vorsichtiges (ca. 0,25 N) Sondieren und Eiterungen.
- Veränderungen der Sondiertiefen sollten regelmäßig von einem festen anatomischen Referenzpunkt aus beurteilt und mit früheren Untersuchungen verglichen werden.

- Bei klinischen Erkrankungssymptomen ist das Anfertigen einer geeigneten Röntgenaufnahme angezeigt, um Veränderungen des Knochenniveaus gegenüber früheren Untersuchungen ermitteln zu können.
- Fehlen klinische Hinweise auf ein Entzündungsgeschehen, so ist eine periimplantäre Gesundheit zu bescheinigen. Sofern keine systemischen oder lokalen Gründe für häufigere Kontrollen bestehen, empfehlen sich dann mindestens einmal pro Jahr Nachuntersuchungen. Als Präventionsmaßnahmen bei solchen periimplantär unauffälligen Patienten werden professionelle Reinigungen mit Bekräftigungen der häuslichen Hygiene empfohlen.
- Die Diagnose einer *periimplantären Mukositis* wird bei vereinzelt Hinweisen auf eine Weichgewebeerkrankung (z.B. Rötungen, Ödeme, Eiterungen) und Blutungen auf vorsichtiges Sondieren gestellt. Bei einer solchen Diagnose kommt zur Verstärkung der häuslichen Hygiene eine mechanische Säuberung mit oder ohne Antiseptika (z.B. Chlorhexidin) hinzu. Nicht gerechtfertigt zur Behandlung der periimplantären Mukositis sind systemische Antibiotika. Die Therapie der periimplantären Mukositis ist als präventive Maßnahme zu sehen, die das Entstehen einer Periimplantitis bereits im Ansatz unterbinden soll.
- Die Diagnose einer *Periimplantitis* wird gestellt, wenn sich zur Mukositis bereits ein progredienter krestaler Knochenabbau hinzugesellt hat. Bei Vorliegen einer solchen Diagnose empfiehlt sich eine frühzeitige Behandlung, um ein weiteres Fortschreiten der Erkrankung zu verhindern.

Behandlung einer Periimplantitis

Konsensuserklärungen

Im Fokus der Übersichtsarbeit von Heitz-Mayfield und Mombelli (2014) stand die Frage, wie erfolgreich sich diagnostizierte Fälle von Periimplantitis bei osseointegriertem Implantat ausheilen lassen.

Aktuell existiert kein Therapiestandard zur Behandlung einer Periimplantitis. In der Vergangenheit wurden verschiedene klinische Behandlungsprotokolle vorgeschlagen, darunter mechanische Säuberung, Antiseptika, lokale und systemische Antibiotika sowie chirurgische und regenerative Verfahren. Angesichts fehlender vergleichbarer randomisierter kontrollierter Studien wurde für diese Übersichtsarbeit ein breiterer Ansatz gewählt, um möglichst viele relevante Studien zu erfassen – einschließlich randomisierter Studien und Beobachtungsstudien, aber immer unter Berücksichtigung der Stärken und Einschränkungen der aufgenommenen Publikationen.

Der optimale Behandlungserfolg bei einer Periimplantitis wäre ein Ausheilen ohne weitere Eiterungen, Blu-



Ein PDF-Exemplar des gesamten Artikels aus dem ITI Consensus Paper kann kostenfrei in englischer Sprache in der Konsensusdatenbank der ITI Online Academy abgerufen werden. Unter academy.iti.org finden Sie weitere (möglicherweise kostenpflichtige) Angebote der Online Academy.

tungen auf Sondieren und Knochensubstanzverluste mit Wiederherstellung und Erhaltung gesunder Gewebestrukturen. Eine Befundkombination, die einen solchen Erfolg dokumentieren würde, wäre frei von Sondiertiefen > 5 mm, Blutungen auf Sondieren, Eiterungen und weiterem Knochenabbau. Sind diese Voraussetzungen erfüllt, kann man davon ausgehen, dass abgesehen von nichtchirurgischen Erhaltungsmaßnahmen keine weitere Intervention mehr erforderlich sein wird und die Behandlung somit gelungen ist. Leider jedoch sind entsprechende Daten in der Literatur kaum dokumentiert, sodass als Kompromisskriterium für den Therapieerfolg die Befundkombination aus vorhandenem Implantat, mittlerer Sondiertiefe < 5 mm und keinem weiteren Knochenabbau verwendet wurde. Wenngleich in der Literatur kein Konsens herrscht, ob eine periimplantäre Sondiertiefe von 5 mm per se als Maßstab für einen gesunden oder erkrankten Zustand gelten kann, wurde für den Zweck der Übersichtsarbeit dies als Schwellenwert angenommen.

Dieses Review beruht auf 33 Studien – darunter Fallserien mit mindestens fünf nach demselben Protokoll behandelten Patienten und Vergleichsstudien –, die in 43 Publikationen beschrieben wurden. Es wurden keine Vergleichsstudien zu chirurgischen und nichtchirurgischen Protokollen gefunden. Auf dieser Literatur beruhen die folgenden Schlussfolgerungen:

1. Wie „Periimplantitis“ von Fall zu Fall zu definieren ist, bleibt unklar und wird in verschiedenen Studien unterschiedlich gehandhabt.
2. Es existiert eine große Vielfalt an nichtchirurgischen wie auch chirurgischen Therapieverfahren.
 - a. Dokumentierte nichtchirurgische Verfahren: Säuberung mit rein handgeführten oder motorbetriebenen Instrumenten, Pulverstrahl- oder Lasergeräten; lokale oder systemische Antibiotika.
 - b. Dokumentierte chirurgische Verfahren: Bildung eines Mukoperiostlappens und Beseitigung von Granulationsgewebe zur Freilegung der Implantat- und Defektoberflächen, Dekontamination des Implantats (verschiedene Techniken) mit oder ohne Modifizieren seiner Oberfläche. Einige Studien beurteilten auch Resektionstherapien oder diverse regenerative Verfahren. In den meisten Studien kamen systemische Antibiotika zur Anwendung.
3. Gemeinsamkeiten der meisten Verfahren zur Behandlung einer Periimplantitis sind:
 - a. Prätherapeutische Phase mit Etablierung einer guten Mundhygiene.
 - b. Antiinfektiöse Behandlung mit Säuberung der Implantatoberfläche über einen nichtchirurgischen/ chirurgischen Zugang.
 - c. Unterstützende Nachsorge.

4. Die bestehende Evidenz ermöglicht es nicht, Empfehlungen für bestimmte Behandlungsformen für eine Periimplantitis auszusprechen. Immerhin ist für die Mehrzahl aller Patienten eine Verbesserung der klinischen Parameter beschrieben, wenngleich eine vollständige Heilung mit einer entsprechenden Befundkombination normalerweise nicht für alle Patienten erreicht wurde. Vorteilhaftes Kurzzeitergebnisse wurden in vielen Studien beschrieben; dokumentiert sind allerdings auch schlechte Therapieergebnisse sowie progrediente oder rezidivierende Verläufe und Implantatverluste trotz Behandlung.
5. Die Interpretation der vorliegenden Studienergebnisse wird durch ein unklares beziehungsweise hohes Risiko studienbeeinflussender Faktoren und durch heterogene Studienkonzepte erschwert; hinzu kommt die schwierige Übertragbarkeit der Therapieergebnisse auf die Praxis, zumal Raucher, schlecht eingestellte Diabetiker oder Patienten mit anderen Gesundheitsdefiziten, die die klinischen Ergebnisse beeinträchtigen können, aus diesen Studien oft ausgeschlossen wurden.
6. Es liegen keine Untersuchungsdaten zu Therapieergebnissen aus Patientensicht und keine Auswertungen zur Wirtschaftlichkeit von Therapien vor.
7. Im Rahmen von Periimplantitisbehandlungen zeigten sich Weichgeweberezessionen, die am deutlichsten nach chirurgischen Behandlungen ausfielen. Dokumentiert sind auch postoperative Komplikationen, einschließlich Membranexpositionen und Infektionen.

Therapieempfehlungen

1. Da die Periimplantitis mit einem submukosalen bakteriellen Biofilm an Implantaten einhergeht, muss das primäre Therapieziel in der Sanierung der Infektion bestehen. Dies erzielt man durch Aufbrechen des Biofilms, der Beseitigung von Zahnstein oder überhängenden Restaurationsrändern sowie durch die Verhinderung von Rezidiven.
2. Wichtig ist der Versuch einer Ermittlung, ob iatrogene Faktoren (z. B. schlecht passender oder hygienefreundlich überkonturierter Zahnersatz, fehlgestellte Implantate, Fremdmaterialien wie Abformmassen oder überschüssiger Befestigungszement) oder andere, nicht iatrogene Faktoren (z. B. retinierte Zahnseide) zur Infektion beigetragen haben.
3. Normalerweise wird bei einer Periimplantitis die folgende Behandlungssequenz empfohlen.
 - a. Prätherapeutische Phase mit:
 - i. Gründlicher Befunderhebung und Diagnose.
 - ii. Reduktion von Risikofaktoren für eine Periimplantitis, insbesondere schlechte Mundhygiene, hygienefreundliche Prothetik, Tabakkonsum, Vorliegen von Parodontopathien sowie

- systemische Erkrankungen, die eine Prädisposition für periimplantäre Infektionen darstellen können.
- iii. Falls erforderlich, Entfernen der Prothetik und Korrektur/Ersatz.
 - b. Nichtchirurgische mechanische Säuberung mit Schwerpunkt auf der Beseitigung des Biofilms, mit oder ohne Antibiotika.
 - c. Frühzeitige Nachbeurteilung der periimplantären Gesundheit, normalerweise nach 1 bis 2 Monaten.
 - d. Chirurgischer Zugang, wenn die Periimplantitis nicht saniert werden konnte. Dies sollte umfassen:
 - i. Mukoperiostale Vollklappen und Beseitigung von Granulationsgewebe, um eine gründliche Säuberung der Implantatoberfläche zu ermöglichen.
 - ii. Gründliche Dekontamination der Implantatoberfläche und der restaurativen Komponenten. Die folgenden Techniken wurden vorgeschlagen: lokal applizierte Chemikalien, mit Kochsalzlösung oder Antiseptika getränkte Gaze, handgeführte Instrumente, Pulverstrahlgerät, Er:YAG-Laser, photodynamische Therapie und Modifikation der Implantatoberfläche. Es liegen keine Beweise vor, wonach eine bestimmte Vorgehensweise einer anderen überlegen wäre.
 - iii. Chirurgische Behandlungen könnten auch regenerative oder resektive Methoden umfassen.
 1. Zu den regenerativen Methoden zählt das Auffüllen des periimplantären Knochendefekts mit Knochenaufbaumaterial (Ersatzgranulat, Transplantat, bioaktive Substanz) abgedeckt mit einer resorbierbaren Membran oder auch ohne Membran. Voraussetzung für eine Regeneration ist normalerweise eine mehrwandige Defektmorphologie. Per gedeckter Heilung lässt sich eventuell das Risiko einer Membranexposition reduzieren. Beweise für eine Reosseointegration nach solchen Behandlungen liegen am Menschen nicht vor.
 2. Resektive Methoden umfassen eine Rekonturierung des Knochens mit apikaler Positionierung des Lappens.
 - iv. Das postoperative antiinfektiöse Sofortprotokoll sollte bis zur Wiederaufnahme der mechanischen Mundhygiene tägliche Spülungen mit Chlorhexidin während der Heilungsphase umfassen. Ohne Daten aus Vergleichsstudien zu chirurgischen Behandlungen mit oder ohne Antibiotika ist in Anbetracht des aggressiven Wesens der Erkrankung eine systemische Anwendung peri- oder postoperativer Antibiotika zu empfehlen. In dieser Phase ist
 - eine professionelle Unterstützung der Heilung und Plaquebeseitigung gefordert.
 - e. Es sollte regelmäßig eine klinische Verlaufskontrolle durchgeführt und nach Bedarf durch eine geeignete radiologische Diagnostik ergänzt werden. Ferner sollte eine unterstützende Erhaltungstherapie mit Verstärkung der patientenseitigen effektiven Mundhygiene und einer professionellen Biofilmbeseitigung erfolgen; die Frequenz dieser Termine hierzu (am ehesten alle 3 bis 6 Monate) richtet sich nach der Mundgesundheit und dem Risikoprofil.
 4. Tiefe Läsionen werden in Anbetracht des schwierigen Zugangs zum Gewinde und zu anderen Oberflächen des Implantats meist eine chirurgische Darstellung erfordern.
 5. Den Patienten sollte man über die folgenden Punkte aufklären:
 - a. Nach Periimplantitisbehandlungen – insbesondere chirurgischen – ist von einer Rezession der periimplantären Schleimhaut auszugehen.
 - b. Ein Fortschreiten der Erkrankung oder Rezidive könnten Zusatztherapien oder das Entfernen von Implantaten erforderlich machen.
 6. Der Behandler sollte die Entfernung von Implantaten als Behandlungsmöglichkeit in Betracht ziehen. Mögliche Einflussfaktoren für diese Entscheidung sind die Schwere der periimplantären Läsion, die Position des Implantats, die umliegenden Gewebestrukturen und voraussichtlich unbefriedigende Therapieergebnisse.
 7. Bei Nichtansprechen der Periimplantitis ist eine Überweisung an einen Spezialisten zu erwägen.
 8. Im Rahmen der unterstützenden parodontalen Nachsorge empfiehlt sich eine regelmäßige Beurteilung der periimplantären Gesundheit zur Früherkennung.
 9. Die Ausbildung der zahnärztlichen Teammitglieder sollte die Diagnose und Therapie von periimplantären Erkrankungen umfassen.



Ein PDF-Exemplar des gesamten Artikels aus dem ITI Consensus Paper kann kostenfrei in englischer Sprache in der Konsensusdatenbank der ITI Online Academy abgerufen werden. Unter academy.iti.org finden Sie weitere (möglicherweise kostenpflichtige) Angebote der Online Academy.

Überlebensraten für festsitzende Implantatprothetik in den letzten Jahrzehnten

Konsensuserklärungen

Gegenstand der systematischen Übersichtsarbeit von Pjetursson et al. (2014) war ein Vergleich der für Implan-

tatprothetik publizierten Verweil- und Komplikationsquoten bis zum Jahr 2000 und in den Jahren seither. Dabei fand sich insofern ein Zusammenhang, als die Verweilquoten von festsitzender Implantatprothetik in neueren klinischen Studien höher sowie die allgemeinen mechanischen und technischen Komplikationen insgesamt niedriger lagen. Nach wie vor werden jedoch technische Komplikationen sehr häufig beschrieben, am deutlichsten war der Unterschied bei verschraubten Konstruktionen; hier erhöhten sich die Überlebensquoten von 77,6% in den älteren Publikationen auf 96,8% in den neueren Studien.

Therapieempfehlungen

Risiko von Frakturen – Implantate

1. Implantatfrakturen sind eine seltene Komplikation. Zu ihrer Vermeidung sollte der Behandler erwägen, nur adäquat konstruierte und hergestellte Implantate mit gut untersuchten und dokumentierten niedrigen Frakturquoten einzusetzen. Auch sollten die Implantate aus gründlich untersuchten Materialien gefertigt sein.
2. Unter folgenden Bedingungen besteht ein extrem niedriges Risiko von Implantatfrakturen:
 - a. Implantate in geeigneter Verteilung, Zahl und Durchmesserstärke.
 - b. Implantatpositionierung nach Maßgabe des restaurativen Behandlungsziels.
 - c. Implantate in Verbindung mit einer angemessen passgenauen Prothetik.

Risiko von Frakturen oder Lockerungen – Prothetikschrauben

Das Frakturrisiko bei Herstellerschrauben mit spezifizierten Fertigungstoleranzen unterliegt drei Einflussfaktoren: Handhabungsfehlern, Passungenauigkeiten und Okklusionskräften.

1. Handhabungsfehler: Um das Frakturrisiko bei Prothetikschrauben zu reduzieren, empfiehlt sich die Einhaltung der Herstelleranweisungen durch den Behandler.
2. Passungenauigkeiten: Ein suboptimal passendes Gerüst kann Frakturen oder Lockerungen von Prothetikschrauben begünstigen. Zur Vermeidung solcher Vorfälle empfiehlt sich eine prioritäre Beurteilung des gefrästen Schraubenkopfs auf die Genauigkeit seines Kontakts zur gesamten Auflagefläche.
3. Okklusionskräfte: Auch diese können zu Frakturen oder Lockerungen von Prothetikschrauben führen, wobei gewöhnlich noch andere prädisponierende Faktoren, Handhabungsfehler und Passungenauigkeiten mit im Spiel sind.

Risiko von Frakturen oder Lockerungen – Sekundärteile

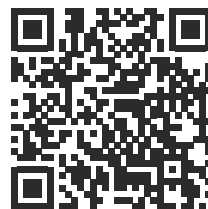
1. Es wird empfohlen, bei Schraubenlockerungen genau den Ort der Entstehung zu ermitteln; in der Literatur wird nämlich nicht hinreichend zwischen gelockerten Sekundärteil- und Prothetikschrauben unterschieden, um eine Aussage treffen zu können, welche dieser Schrauben anfälliger gegen Lockerungen sind.
2. Sekundärteile aus Metall frakturieren nur selten. Größere Vorsicht ist bei solchen aus Keramik geboten. Hier ist bei der Auswahl, Gestaltung und Handhabung auf die speziellen materialtechnischen Anforderungen des Keramikmaterials zu achten.

Risiko von Frakturen – Gerüst oder Verblendung

1. Gerüstfrakturen sind aus heutiger Sicht eine seltene Komplikation. Die Auswahl des Materials sowie eine geeignete Konstruktion und Herstellungsmethode sind allesamt Faktoren zur Risikominimierung.
2. Um das Risiko von Frakturen des Verblendmaterials (Keramik oder Kunststoff) zu reduzieren, muss das Gerüst dieses Material ausreichend unterstützen, damit die Verblendung nicht in übermäßig großer Stärke ausgeführt zu werden braucht.
3. Bei der Materialauswahl und Festlegung der Gerüstkonstruktion wird empfohlen, dass man die Endkontur des definitiven Zahnersatzes vor Herstellung des Gerüsts visualisiert.
4. Die anberaumten regelmäßigen Kontrolltermine sollten eine sorgfältige Begutachtung der Okklusion umfassen. Um das Risiko einer Fraktur des Verblendmaterials zu reduzieren, wird empfohlen, dass der Behandler alle erforderlichen Korrekturen an der Prothetik vornimmt, wozu auch das akribische Polieren abgenutzter Keramikflächen gehört.

Qualitätssicherung

Behandler, Techniker und Hersteller sollten ein Rückverfolgungssystem für Implantate und restaurative Komponenten verwenden. Man sollte sich darüber im Klaren sein, dass nicht alle Implantatsysteme gleich gut dokumentiert sind, und Bescheid wissen über die Herkunft der verwendeten Komponenten.



Ein PDF-Exemplar des gesamten Artikels aus dem ITI Consensus Paper kann kostenfrei in englischer Sprache in der Konsensusdatenbank der ITI Online Academy abgerufen werden. Unter academy.iti.org finden Sie weitere (möglicherweise kostenpflichtige) Angebote der Online Academy.

Da sich die nachfolgenden Kapitel ausführlich mit der relevanten Literatur zu diesem Band des Treatment Guide befassen, wird auf eine Literaturübersicht an dieser Stelle verzichtet.

Dentalimplantate werden auf der ganzen Welt routinemäßig angewendet, um fehlende Zähne zu ersetzen. Mit der Ausweitung von Therapieoptionen und einer wachsenden Zahl an Behandlern, die Implantatbehandlungen anbieten, muss sichergestellt werden, dass die verwendeten Behandlungsmethoden den höchsten klinischen Maßstäben gerecht werden.

Der ITI Treatment Guide ist eine Buchreihe zu evidenzbasierten Methoden für Implantatversorgungen in der täglichen Praxis. Renommierte Kliniker beleuchten darin (unter Mitwirkung von erfahrenen Praktikern) das Spektrum der unterschiedlichen Behandlungsformen. Die Buchreihe erörtert den Umgang mit verschiedenen klinischen Situationen. Ihr Schwerpunkt liegt insbesondere auf einer fundierten Diagnostik, evidenzbasierten Behandlungskonzepten und voraussagbaren Behandlungsergebnissen bei minimalem Risiko für den Patienten.

Zum zehnjährigen Jubiläum des Erscheinens des ITI Treatment Guide beschloss das ITI – in Anbetracht großer technologischer und materialtechnischer Fortschritte in diesen zehn Jahren – einmal mehr das Thema Einzelzahnersatz in der ästhetischen Zone wie schon in Band 1 aufzugreifen. Dieser Band 10 bietet dem Leser nun umfassende, vom Beratungsgespräch bis zur Nachsorge reichende, evidenzbasierte Vorgehensweisen zur Realisierung von Einzelzahnersatz in der ästhetischen Zone. Besonders thematisiert werden die aktuellen Methoden und Materialien der zahnärztlichen Implantologie von heute.

Das Buch beginnt mit den Erklärungen und klinischen Empfehlungen aus der Fünften ITI-Konsensuskonferenz. Anschließend bringt es den Leser auf den neuesten Stand hinsichtlich der ästhetischen Risikoanalyse, der Therapieplanung, chirurgischer Optionen und neuer Materialien für den Einzelzahnersatz in der ästhetischen Zone. Als Hilfestellung für die Entscheidungsfindung werden dem Behandler anhand des aktuellen Wissens in der Literatur alle wichtigen Voraussetzungen für ästhetische Therapieergebnisse sowie die chirurgischen und restaurativen Strategien präsentiert, die sich in der ästhetischen Zone praktisch bewährt haben. Behandelt werden neue Entwicklungen in der zahnmedizinischen Digitaltechnik, bei den Materialien für Implantate und deren Konstruktionsformen, bei Biologika und Biomaterialien sowie bei den restaurativen Möglichkeiten. Klinische Fallbeschreibungen illustrieren Schritt für Schritt das chirurgische und restaurative Vorgehen wie auch den Umgang mit diversen Komplikationen in der ästhetischen Zone.

Der kommende Band 11 wird sich dem Thema der Digitaltechnik in der zahnärztlichen Implantologie widmen.

ITI Treatment Guide – Schritt für Schritt zum Erfolg

- Für fundierte Diagnosen
- Für evidenzbasierte Behandlungskonzepte
- Für voraussagbare Behandlungsergebnisse

ISBN: 978-3-86867-382-1

