

Warum Kölner Defektklassifikation CCARD?

Im Februar 2013 diskutierte der BDIZ EDI mit Experten aus sieben Ländern die Frage nach dem State of the Art in der oralen Augmentation. Wann und wo ist Eigenknochen angezeigt, wann und wo Knochenersatzmaterialien? Auch in diesem Jahr hatte die Europäische Konsensuskonferenz (EuCC) des BDIZ EDI als Grundlage ein von der Universität Köln vorgelegtes Arbeitspapier zur Kölner Defektklassifikation. Dabei bezogen die Diskutanten die bisherigen Klassifikationen in ihre Entscheidungsfindung ein.

Nach intensiver Diskussion war unter Moderation von PD Dr Dr. Daniel Rothamel der Konsensus gefunden. Die CCARD (Cologne Classification of Alveolar Ridge Defect) soll dem/der implantologisch tätigen Zahnarzt/Zahnärztin als Leitfaden dienen im Umgang mit der Augmentationschirurgie.

Ziel war es, eine einfache, therapieorientierte Defektklassifikation für Regelfallversorgungen zu entwickeln und dabei bereits existierende Einteilungen zu berücksichtigen sowie verschiedene Defektcharakteristika und die Empfehlung verschiedener etablierter Therapieverfahren für die jeweilige Defektklasse einzubeziehen.

Die Kölner Defektklassifikation CCARD basiert auf der Angabe von drei Codes, um einen Alveolarfortsatzdefekt möglichst vollumfänglich und im Hinblick auf die therapeutischen Möglichkeiten zu beschreiben:

- 1. Code: Defektorientierung**
H: horizontal,
V: vertikal,
K: kombiniert,
S (ggf. +S): Sinusbereich.
- 2. Code: Rekonstruktionsbedarf des Defektes**
1: gering, < 4 mm;
2: mittelgradig, 4-8 mm;
3: ausgedehnt, > 8 mm.
- 3. Code: Relation von Augmentation und Defektumgebung**
i: innerhalb der Kieferkammgeometrie,
e: extern, außerhalb der Kieferkammgeometrie.

Durch diese Codierung wird jeder Defekt mit einem Buchstaben/Zahlencode eindeutig beschrieben:

- Defektcode H.1.i:** kleiner Defekt bis 4 mm innerhalb der Kieferkammgeometrie;
- Defektcode S.1.:** kleiner Defekt im Sinusbereich unter 4 mm (keine i/e Angabe erforderlich);
- Defektcode K.2.e.S.1:** kombinierter Kieferkammdefekt von 4-8 mm außerhalb der Kieferkammgeometrie; Defekt im Sinusbereich < 4 mm.

Diese Empfehlungen sollen nur einer allgemeinen Orientierung für Regelfallversorgungen dienen – je nach individuellen Gegebenheiten (Voroperationen, Co-Morbiditäten, schlechte Knochenqualität, Weichgewebsdefizite) kann durchaus hiervon abgewichen werden, ebenso wie im Falle einer Behandlung durch einen erfahrenen Spezialisten. In diesem Zusammenhang sei auf den Kölner ABC-Risiko-Score der 7. Europäischen Konsensuskonferenz des BDIZ EDI verwiesen (zu finden im Internet unter www.bdizedi.org > Zahnärzte)

Die Kölner Defektklassifikation unterteilt Fehlvolumina des Alveolarfortsatzes unbeachtet ihrer Ätiologie nach vertikalen, horizontalen und kombinierten Defekten (H, V, K), ggf. in Verbindung mit einer Sinusdefektsituation (+S).

Zudem wird der Augmentationsbedarf (1: <4 mm, 2: 4-8 mm, 3: > 8 mm) und die defektbegrenzende Kiefergeometrie (i: intern, innerhalb der Kieferkammgeometrie vs. e: extern, außerhalb der Kieferkammgeometrie) berücksichtigt und anhand der aktuellen Literatur Empfehlungen zu möglichen Therapieansätzen ausgesprochen.

Der Leitfaden der 8. Europäischen Konsensuskonferenz (EuCC) des BDIZ EDI, die Kölner Defektklassifikation CCARD (Cologne Classification of Alveolar Ridge Defect) für Regelfallversorgungen bei Knochenaugmentation in der Praxis, ist als Download unter „Zahnärzte“ – Kölner Defektklassifikation – auf der Internetseite des BDIZ EDI zu finden: www.bdizedi.org

Die bisherigen Leitfäden des BDIZ EDI (auch online unter www.bdizedi.org > Zahnärzte)

- 2006 - Sofortversorgung und Sofortbelastung auf Implantaten
- 2007 - Keramik in der Implantologie
- 2008 - Periimplantitis: Prävention – Diagnostik - Therapie
- 2009 - Dreidimensionale Bildgebung in der Implantologie
- 2010 - Behandlungsfehler vermeiden – Komplikationen beherrschen
- 2011 - Kurze und angulierte Implantate
- 2012 - Implantation ohne Risiko? – Der Kölner ABC-Risiko-Score
- 2013 - Kölner Defektklassifikation CCARD



Bundesverband der
implantologisch
tätigen Zahnärzte
in Europa

European
Association of
Dental
Implantologists

Leitfaden

Kölner Defektklassifikation CCARD (Cologne Classification of Alveolar Ridge Defect) für Regelfallversorgungen bei Knochenaugmentation

Erarbeitet als Konsensuspapier von der 8. Europäischen Konsensuskonferenz (EuCC)
am 9. Februar 2013 in Köln

Teilnehmer: Dr. Dr. Peter Ehrl, Dr. Ulrich Fürst, Dr. Arndt Happe, Prof. Dr. Fouad Khoury,
Prof. Dr. Pavel Kobler, Prof. Dr. Vitomir Konstantinovic, Priv.-Doz. Dr. H.J. Nickenig,
Prof. Dr. Hakan Özyuvaci, Priv.-Doz. Dr. Dr. Daniel Rothamel, Dr. Witold Tomkiewicz,
Dr. Jairo Vargas, Prof. Prof. Dr. Andrzej Wojtowitz, Prof. Dr. Dr. Joachim E. Zöller

Moderation: Priv.-Doz. Dr. Dr. Daniel Rothamel
Protokollführung: Tim Fienitz

Schlagwörter: Knochendefekt, Implantologie, Klassifikation, Sinuslift, Augmentation

Zielsetzung:

Entwicklung einer einfachen, therapieorientierten Defektklassifikation für Regelfallversorgungen, unter Berücksichtigung bereits existierender Einteilungen, mit dem Einschluss verschiedener Defektcharakteristika und der Empfehlung verschiedener etablierter Therapieverfahren für die jeweilige Defektklasse.

Einleitung:

Die Grundlage einer erfolgreichen oralen Rehabilitation mit zahnärztlichen Implantaten stellt ein ausreichendes Knochenangebot sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Dimension dar. Dem gegenüber stehen die resorptiven Veränderungen des Alveolar-kamms nach Zahnextraktion, ebenso wie Hartsubstanzdefizite durch chronische Parodontalerkrankungen oder der Nichtanlage von Zähnen. Tumoren, Osteomyelitiden, Zysten oder Traumata können ebenfalls zu kompromittierten Verhältnissen führen. Sie stellen den implantologischen Behandler vor die Aufgabe, vor oder während der Implantateinbringung an prothetisch determinierter Position ein ausreichendes Hartgewebslager zu regenerieren.

Verfahren zur Erstellung des Leitfadens/Konsensuskonferenz:

Ein Erstentwurf der Kölner Defektklassifikation (erarbeitet von Priv.-Doz. Dr. Dr. Daniel Rothamel, Priv.-Doz. Dr. H.J. Nickenig M.Sc., Dr. Arndt Happe und Univ.-Prof. Dr. Dr. Joachim E. Zöller, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie und Interdisziplinäre Poliklinik für Orale Chirurgie und Implantologie, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Universität Köln (Direktor: Univ.-Prof. Dr. Dr. Joachim E. Zöller)) wurde den Mitgliedern der Arbeitsgruppe am Tag der Konsensuskonferenz zur Verfügung gestellt.

Der Ablauf der Konsensuskonferenz erfolgte in vier Schritten: Durchsicht des Erstentwurfs / Registrierung von Alternativvorschlägen / Diskussion der nicht konsensfähigen Punkte / endgültige Abstimmung.

BDIZ EDI
An der Esche 2
D-53111 Bonn
GERMANY

Fon: +49-228-93592-44
Fax: +49-228-93592-46
office-bonn@bdizedi.org
www.bdizedi.org



Bisherige Defektklassifikationen:

In der Literatur existieren verschiedene Klassifikationen zur Beschreibung von Kieferkammdefekten. Cawood und Howell beschrieben die zunehmenden dimensional Veränderungen des Kieferknochens nach Zahnverlust. Dabei zeigten der Ober- und Unterkiefer unterschiedliche Atrophiemuster (Cawood and Howell 1988). Seibert et al. unterteilten die Defekte des Alveolarfortsatzes nach der Ausrichtung der Resorption: Neben dem alleinigen horizontalen Defizit (Klasse I, 33%) und dem alleinigen vertikalen Defizit (Klasse II, 3%) wurde als häufigste Variante über eine sog. Mischform berichtet, bei der sowohl in der horizontalen als auch vertikalen Dimension ein Knochenverlust stattgefunden hat (Klasse III, 56%) (Seibert 1983). Ähnlich wurden Defekte auch 1985 von Allen eingeteilt, der vertikale (Typ A), horizontale (Typ B) und kombinierte Defekte (Typ C) unterscheidet (Allen, Gainza et al. 1985).

Zur Entstehung der unterschiedlichen Defekte ist zu erwähnen, dass hinsichtlich der dimensional Veränderungen des Alveolarfortsatzes nach Zahnextraktion auch von parodontal gesunden Zähnen zunächst regelhaft eine Resorption vor allem der bukkalen Knochenlamelle zu beobachten ist (Schropp, Wenzel et al. 2003, Araujo and Lindhe 2005). Klinisch wird dies durch einen nach vestibulär abfallenden Kieferkamm ersichtlich (Klasse I-Defekt), der im Rahmen einer Implantatinserktion häufig als Dehissenzdefekt augmentiert werden muss. Bei fortbestehender Minderbelastung des entsprechenden Bereiches entsteht langfristig ein kombinierter Knochenverlust (Klasse III-Defekt), da ein funktioneller Reiz für den vertikalen Erhalt des Hartgewebes im extrahierten Areal fehlt.

Betrachtet man den seitlichen Oberkiefer, so findet sich hier aufgrund der besonderen anatomischen Lagebeziehung zum Sinus maxillaris eine weitere Möglichkeit der Knochendefektausbildung. Aufgrund der Ausdehnungstendenz der Kieferhöhle kann neben der crestalen Resorption des Alveolarfortsatzes eine Höhenverminderung auch von der basalen (Sinus-) Seite her erfolgen. Davarpanah et al. unterschieden in diesem Zusammenhang vier Kategorien des subsinusalen Knochenverlustes (Davarpanah, Martinez et al. 2001): Vertikaler Knochenverlust ausgehend vom Sinus maxillaris, vertikaler Knochenverlust des Alveolarkamms, horizontaler Knochenverlust des Alveolarkamms und kombinierter subsinusaler Knochenverlust (häufigste Form). Es ist zu berücksichtigen, dass der rein vertikale und horizontale Knochenverlust auch der Seibert Klasse II bzw. I zugeordnet werden kann.

Studer (1996) publizierte die erste semiquantitative Klassifikation von Alveolarfortsatzdefekten, in dem er den Rekonstruktionsbedarf des Hart- und Weichgewebes in Klassen von >3 mm, 3-6 mm und > 6 mm einteilte. Es wurde zudem eine Abstufung des vertikalen Dimensionsverlustes in Beziehung zu den Nachbarpapillenspitzen vorgestellt (Studer, Zellweger et al. 1996).

Für die Beschreibung von Extraktionsalveolen existieren ebenfalls Einteilungen, wobei hier aufgrund der klinischen Relevanz neben der knöchernen Situation ebenfalls die Morphologie des Weichgewebes einfließt. In unterschiedlichen Arbeiten werden Extraktionsalveolen ohne Hartgewebsdefekt nach dickem und dünnem parodontalen Biotyp unterschieden (Typ Ia und Ib) und diese den Extraktionsalveolen mit bukkaler knöcherner Defektsituation (Typ II) und generalisierter Defektsituation (Typ III) gegenübergestellt (Elian, Cho et al. 2007).



Aktuelle Überlegungen:

Bei der Betrachtung der verschiedenen Defektklassifikationen fällt auf, dass sie jeweils nur einen Teilbereich der Hartgewebsdefektsituationen aufgreifen und die orale Gesamtsituation bzw. Defektumgebung weitestgehend unberücksichtigt lassen. Dabei erscheint es offensichtlich, dass sich beispielsweise die Anzahl der begrenzenden Wände von Defekten und ihr Verhältnis zur Gesamtkiefersituation maßgeblich auf den Therapieaufwand und auch die post-augmentative Erfolgsquote auswirken. Rekonstruktionen von kleinen, lokalisierten Defekten mit idealer Hartgewebsausformung an ggf. noch vorhandenen Nachbarzähnen/Kieferkambereichen befinden sich innerhalb der Kieferkammgeometrie („innerhalb der Kieferkammkontur bzw. Kieferkammgeometrie“) und lassen sich daher einfacher stabilisieren (Khoury, Antoun et al. 2007). Auch sind sie hinsichtlich der vom Defektboden ausgehenden Regenerationsfähigkeit und des geringeren Volumens und Weichgewebedrucks als vorteilhaft anzusehen.

Ausgedehnte Defekte ohne weitere knöcherne Begrenzung in der Umgebung bzw. Rekonstruktionsbedarf „außerhalb der Kieferkammkontur bzw. Kieferkammgeometrie“ bedürfen einer aufwändigeren Stabilisierung des Augmentatmaterials (Araujo, Sonohara et al. 2002). Zudem sind ggf. andere Materialien bzw. auch eine Beimischung mit Eigenknochen indiziert, um ein vergleichbares und langfristig stabiles Ergebnis zu erzielen.

Dem implantologisch tätigen Kliniker sollte außerdem stets bewusst sein, dass ein Knochendefekt in der Regel auch mit einem Weichgewebsdefizit verbunden ist (Scharf and Tarnow 1992). Erscheint dieser zunächst häufig wenig relevant, so ist doch regelhaft nach Hartgewebsaugmentation und hiermit verbundener Weichgewebsmobilisation eine spätere weichgewebliche Rekonstruktion z.B. im Rahmen einer Vestibulumplastik oder Bindegewebetransplantation durchzuführen.

Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass vorhandene Kieferkammdefekte in der ästhetischen Zone anders zu beurteilen sind als Defekte im posterioren Bereich bzw. im zahnlosen Kiefer (Scharf and Tarnow 1992). Kommt in der ästhetischen Zone auch die vertikale Positionierung der Implantatschulter bzw. des Implantat-Abutment-Interfaces im Verhältnis zu den Nachbarzähnen und Knochen eine übergeordnete Bedeutung zu (Tarnow, Magner et al. 1992), so spielt dieser Parameter im posterioren Seitenzahnbereich und gerade beim zahnlosen Patienten oftmals eine nur untergeordnete Rolle. In diesen Fällen kann ggf. eine weniger aufwändige Therapieoption gewählt werden (kurze und schmale Implantate, Sinusbodenelevation statt vertikaler Alveolarfortsatzaugmentation, apikale Implantatpositionierung), um zwar kein anatomisch ideales, aber dennoch funktionell ausreichendes Implantatlager zu gewährleisten.

„Kölner Defektklassifikation“:

Zur Klassifizierung einer anatomischen Kieferkammdefektsituation und ggf. auch Vereinfachung einer Therapieentscheidung wird im Folgenden eine anatomisch und auch therapeutisch orientierte Einteilung für Regelfallversorgungen vorgestellt und verschiedenen derzeit etablierten Rekonstruktionsverfahren (chirurgischen Therapiekonzepten) zugeordnet. Aufgrund der besonderen Rolle des Weichgewebes und der dimensional dynamischen Extraktionsdefekte nicht eingeschlossen. Auch ist zu berücksichtigen, dass die empfohlene Therapie stets die Durchführung durch einen erfahrenen Behandler voraussetzt und etwaige Co-Faktoren (Vorerkrankungen, bereits stattgefundene Operationen, Belastung des Patienten etc.) unberücksichtigt lässt. Zur Beurteilung des individuellen Risikoprofils sei in diesem Zusammenhang auf das Konsensuspapier „Der Kölner ABC-Risiko-Score“ der 7. Europäischen Konsensuskonferenz des BDIZ EDI hingewiesen (BDIZ EDI 2012).



Die „Kölner Defektklassifikation“ basiert auf der Angabe von drei Codes, um einen Alveolarfortsatzdefekt möglichst vollumfänglich und im Hinblick auf die therapeutischen Möglichkeiten zu beschreiben:

- 1. Code: Defektorientierung**
H: horizontal,
V: vertikal,
K: kombiniert,
S (ggf. +S): Sinusbereich.
- 2. Code: Rekonstruktionsbedarf des Defektes**
1: gering: < 4 mm;
2: mittelgradig: 4-8 mm;
3: ausgedehnt: > 8 mm.
- 3. Code: Relation von Augmentation und Defektumgebung**
i: innerhalb der Kieferkammgeometrie,
e: extern, außerhalb der Kieferkammgeometrie.

Durch diese Codierung wird jeder Defekt mit einem Buchstaben/Zahlencode eindeutig beschrieben:

- Defektcode H.1.i:** kleiner Defekt bis 4 mm innerhalb der Kieferkammgeometrie;
Defektcode S.1.: kleiner Defekt im Sinusbereich unter 4 mm (keine i/e Angabe erforderlich);
Defektcode K.2.e.S.1: kombinierter Kieferkammdefekt von 4-8 mm außerhalb der Kieferkammgeometrie; Defekt im Sinusbereich < 4 mm.

Da die Sinusaugmentation aufgrund der Vielwändigkeit der Umgebung, Lokalisation innerhalb der Kieferkammgeometrie und absoluten Ruhe stets sehr gute Voraussetzungen für eine Regeneration mitbringt, wird zur Beschreibung eines Defektes im Sinusbereich auf den letzten Code (i/e) verzichtet.

Therapieoptionen:

Hinsichtlich der therapeutischen Optionen ist voranstehend angemerkt, dass die Eigenknochen transplantation bislang als Goldstandard für jede Art von Defektrekonstruktion angesehen wird (Schliephake, Neukam et al. 1997). Je nach Augmentationsvolumen finden extra- und intraorale Entnahmestellen Verwendung. Es existieren zudem Unterschiede, in welcher Form (Späne/Spongiosa oder Block) der Eigenknochen zum Einsatz kommt. Blockaugmentationen bedürfen zudem eines Fixationssystems. Je nach Defekt-konfiguration kommen Alternativen zum Eigenknochen in Betracht (Klein and Al-Nawas 2011), welche bei zum Teil gleichem Langzeitergebnis die Patientenbelastung durch die fehlende Entnahmemorbidität (Cricchio and Lundgren 2003, Silva, Cortez et al. 2006) verringern.

H: Horizontale Defekte

Zur Therapie horizontaler Defekte sind neben der Augmentation von Eigenknochen die Anwendung expansiver Maßnahmen im Sinne eines Bone-Splittings sowie die Gesteuerte Knochenregeneration (engl. guided bone regeneration: GBR) etabliert. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass für die alleinigen Expansionstechniken ausreichend flexible orale und vestibuläre Knochenlamellen zur Verfügung stehen sollen und somit der Rekonstruktionsbedarf nur moderat sein darf (H.1.1, H.1.2). Gleiches gilt für die reine Knochenexpansi-



onstechnik im Sinusbereich (Osteotomtechnik), bei der ebenfalls nur geringe Augmentationshöhen erzielt werden können (S.1).

Die GBR-Technik basiert auf der Separation von regenerierendem Hartgewebe vom überliegenden Bindegewebe durch die Anwendung von Gewebebarrieren (Dahlin, Linde et al. 1988, Dahlin, Sennerby et al. 1989). Sie hat für lokalisierte horizontale Defekte vergleichbare Ergebnisse gezeigt wie Eigenknochen (von Arx, Cochran et al. 2001, Araujo, Sonohara et al. 2002). Für ausgedehnte GBR-Techniken (H2x, H3x) und Augmentationen außerhalb des Envelopes (Hxe) werden langsam resorbierbare Knochenersatzmaterialien und -membranen bzw. nicht resorbierbare Barrieremembranen empfohlen (Canullo, Trisi et al. 2006). Hierbei ist zu beachten, dass sich für die Augmentation ausgedehnter Defekte mit nicht resorbierbaren Membranen und Knochenersatzmaterial (KEM) höhere Infektionsraten als für Eigenknochen-Blockaugmentationen gezeigt haben (Chiapasco, Abati et al. 1999). Kollagenmembranen zeigen geringere Komplikationsraten als nicht resorbierbare Membranen (Zitzmann, Naef et al. 1997), sollten aber für größere Augmentationsvolumina längere Resorptionszeiten aufweisen.

Um die osteogene Potenz des Augmentationsmaterials zu verbessern, bietet sich die Beimischung von Eigenknochen (z.B. gewonnen bei der Implantatbettpräparation) an. Für ausgedehnte Augmentationen außerhalb der Kieferkammkontur (H.3.e, H.3.e) sollte eine Fixierung des eingebrachten Augmentationsmaterials (Osteosynthese von Blöcken, Einbringen von Osteosyntheseschrauben in „tent-pole“-Technik, Fixierung von Membranen mit Membrannägeln) in Erwägung gezogen werden.

V: Vertikale Defekte

Die Therapie vertikaler Defekte ist aufgrund des deutlich erschwerten Weichgewebsmanagements und Notwendigkeit einer Augmentatstabilisierung mit deutlich mehr Aufwand verbunden als die Therapie rein horizontaler Defekte (Tinti, Parma-Benfenati et al. 1996). Neben der autogenen Knochenblockaugmentation stehen stabilisierende Systeme (titanverstärkte ePTFE-Membranen, Positionierungsschrauben („tent-pole“-Technik), Schraubenfixierungen für Alloblöcke) zur Verfügung. Zudem kommt die Anwendung der Distraktionsosteogenese zum Tragen. Diese bietet gerade bei kompromittierten Weichgewebsverhältnissen aufgrund der zudem stattfindenden Histogenese des Weichgewebes Vorteile (Hidding, Lazar et al. 1999, Chiapasco, Lang et al. 2006) und schafft ähnliche Voraussetzungen und Langzeitergebnisse für eine Implantation wie der präexistente Knochen (Chiapasco, Zaniboni et al. 2006). Osteokonduktive Knochenersatzmaterialien sollten als Auflagerungsplastik ggf. in Kombination mit Eigenknochen angewendet werden und auf geringe Augmentationshöhen beschränkt bleiben (Canullo, Trisi et al. 2006). Größere vertikale Defekte (V2x, V3x) können durch Einlagerung von Biomaterialien bei Sandwich-Osteotomien erzielt werden, da hier die Regeneration sowohl von der basalen als auch von der crestalen Seite her unterstützt wird (Smiler 2000, Jensen 2006).

K: Kombinierte Defekte

Die Therapie kombinierter Defekte richtet sich in der Regel nach der aufwändigeren Komponente, entspricht also im Wesentlichen der Therapie der vertikalen Augmentationen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass im nicht-ästhetischen Bereich auf einer Rekonstruktion kleinerer vertikaler Anteile verzichtet werden kann. Dies kommt insbesondere zum Tragen, wenn über eine Knochenwandbegrenzung an den Nachbarzähnen die Weichgewebesituation und Papillenpräsenz unterstützt wird. Bei der Distraktionsosteogenese kombinierter Defekte ist eine Überexpansion mit anschließender resektiver Anpassung der horizontal kompromittierten Bereiche denkbar. Ausgeprägte horizontale und vertikale Resorptionen ohne Knochenwandbegrenzung (K.2.e, K.3.e) lassen sich in der Regel nur noch



mit Eigenknochentransplantationen therapieren, da das Augmentatlager für Auflageplastiken zu wenig osteogenes Potenzial bietet.

S: Defekte der Sinusregion, +S: kombinierte Defekte der Sinusregion

Im Gegensatz zu der crestalen vertikalen Augmentation lassen sich Defizite im basalen Anteil des Alveolarfortsatzes mit sehr hoher Erfolgswahrscheinlichkeit durch eine Craniaalisierung des Kieferhöhlenbodens („Sinuslift“) ausgleichen. Diese kann bei geringer Ausprägung (S1, X+S1) in Osteotomtechnik im Sinne einer internen Sinusbodenelevation erfolgen. Eine transalveoläre Präparation der Sinusschleimhaut ist auch für größere Defekte möglich (Jensen and Terheyden 2009). Die Verwendung eines externen Zugangs über die faciale Kieferhöhlenwand erlaubt kleinere und ausgedehnte Augmentationen (Sx) sowohl mit Eigenknochen als auch mit Knochenersatzmaterial (Hallman, Sennerby et al. 2002). Aktuelle Arbeiten konnten für den regulären Sinuslift eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse nach Verwendung von Eigenknochen wie nach Knochenersatzmaterialapplikation aufzeigen (Hallman, Sennerby et al. 2002, Kasabah, Simunek et al. 2002, Schlegel, Fichtner et al. 2003, Zijdeveld, Zerbo et al. 2005, Klein and Al-Nawas 2011). Bei den kombinierten Sinusdefekten, bei denen zusätzlich eine Rekonstruktionsnotwendigkeit des Alveolarfortsatzbereiches besteht (x.x.x+Sx), richtet sich die Therapie neben dem Sinuslift auch nach der Ausprägung der crestalen Defektsituation und kann zweizeitig, ggf. aber auch einzeitig erfolgen.

Abschließend lassen sich die verschiedenen Therapieoptionen wie folgt zusammenfassen:

		Horizontal			Vertikal			Kombiniert			Sinus		
		<4	4-8	>8	<4	4-8	>8	<4	4-8	>8	<4	4-8	>8
Expansionstechnik/Splitting	intern, innerhalb der Kiefer- kamm- geometrie	X	X					X			X		
Intraorale Knochenchips		X	X	X	X						X	X	X
Intraoraler Knochenblock		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Beckenkamm					X	X	X	X	X	X	X	X	X
KEM (incl. GBR)		X	X		X			X			X	X	X
KEM + Eigenknochen (incl. GBR)		X	X*	X**	X*	X**	X**	X*	X**	X**	X	X	X
Distraktionsosteogenese					X	X	X	X	X	X			
Sandwich-Osteotomie					X	X	X	X	X	X			
Expansionstechnik/Splitting	extern, außerhalb der Kiefer- kamm- geometrie	X											
Intraorale Knochenchips													
Intraoraler Knochenblock		X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Beckenkamm		X	X	X	X	X	X	X	X	X			
KEM (incl. GBR)		X*											
KEM + Eigenknochen (incl. GBR)		X	X*	X**	X**			X**					
Distraktionsosteogenese					X	X	X	X	X	X			
Sandwich-Osteotomie		X	X	X	X	X	X	X	X	X			

**volumenstabiles KEM und Membran mit langer Barrierefunktion

*nicht resorbierbare Membran + ggf. Stabilisierung empfohlen



Konsensuspapier: Kölner Defektklassifikation (CCARD)
9. Februar 2013
Seite 7 von 10

Diese Empfehlungen sollen nur einer allgemeinen Orientierung für Regelfallversorgungen dienen – je nach individuellen Gegebenheiten (Voroperationen, Co-Morbiditäten, schlechte Knochenqualität, Weichgewebsdefizite) kann durchaus hiervon abgewichen werden, ebenso wie im Falle einer Behandlung durch einen erfahrenen Spezialisten. In diesem Zusammenhang sei auf den Kölner ABC-Risiko-Score der 7. Europäischen Konsensuskonferenz des BDIZ EDI verwiesen (BDIZ EDI 2012).

Neuere Therapieoptionen mit autologen Stammzellen und rekombinanten Wachstumsfaktoren könnten den Bedarf für Eigenknochen in Zukunft weiter einschränken. Derzeit bleiben diese Verfahren noch ausgewiesenen Zentren vorbehalten, zumal im europäischen Raum auch regulatorische Aspekte gerade zur Anwendung von Wachstumsfaktoren noch nicht abschließend geklärt sind.

Zusammenfassung:

Die Kölner Defektklassifikation unterteilt Fehlvolumina des Alveolarfortsatzes unbeachtet ihrer Ätiologie nach vertikalen, horizontalen und kombinierten Defekten (H, V, K), ggf. in Verbindung mit einer Sinusdefektsituation (+S).

Zudem wird der Augmentationsbedarf (1: < 4 mm, 2: 4-8 mm, 3: > 8 mm) und defektbegrenzende Kiefergeometrie (i: intern, innerhalb der Kieferkammgeometrie vs. e: extern, außerhalb der Kieferkammgeometrie) berücksichtigt und anhand der aktuellen Literatur Empfehlungen zu möglichen Therapieansätzen für Regelfallversorgungen ausgesprochen.

Köln, den 9. Februar 2013

Prof. Dr. Dr. Joachim E. Zöller
Vizepräsident

BDIZ EDI
An der Esche 2
D-53111 Bonn
GERMANY

Fon: +49-228-93592-44
Fax: +49-228-93592-46
office-bonn@bdizedi.org
www.bdizedi.org



	H = horizontal	V = vertikal	K = kombiniert	S = Sinus	
1: 1-4 mm					
2: 4-8 mm					
3: > 8 mm					
	i: intern, innerhalb der Kieferkammgeometrie				e: extern, außerhalb der Kieferkammkontur
	intern vs. extern				crestale Ansicht laterale Ansicht (Maxilla)



Konsensuspapier: Kölner Defektklassifikation (CCARD)
9. Februar 2013
Seite 9 von 10

Literaturnachweis

- Allen, E. P., C. S. Gainza, G. G. Farthing and D. A. Newbold (1985). "Improved technique for localized ridge augmentation. A report of 21 cases." *J Periodontol* 56(4): 195-199.
- Araujo, M. G. and J. Lindhe (2005). "Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog." *J Clin Periodontol* 32(2): 212-218.
- Araujo, M. G., M. Sonohara, R. Hayacibara, G. Cardaropoli and J. Lindhe (2002). "Lateral ridge augmentation by the use of grafts comprised of autologous bone or a biomaterial. An experiment in the dog." *J Clin Periodontol* 29(12): 1122-1131.
- BDIZ EDI (2012). "7. European Consensus Conference of BDIZ EDI: The Cologne ABC Risk Score for Dental Implant Treatment." www.bdiz.de
- Canullo, L., P. Trisi and M. Simion (2006). "Vertical ridge augmentation around implants using e-PTFE titanium-reinforced membrane and deproteinized bovine bone mineral (bio-oss): A case report." *Int J Periodontics Restorative Dent* 26(4): 355-361.
- Cawood, J. I. and R. A. Howell (1988). "A classification of the edentulous jaws." *Int J Oral Maxillofac Surg* 17(4): 232-236.
- Chiapasco, M., S. Abati, E. Romeo and G. Vogel (1999). "Clinical outcome of autogenous bone blocks or guided bone regeneration with e-PTFE membranes for the reconstruction of narrow edentulous ridges." *Clin Oral Implants Res* 10(4): 278-288.
- Chiapasco, M., N. P. Lang and D. D. Bosshardt (2006). "Quality and quantity of bone following alveolar distraction osteogenesis in the human mandible." *Clin Oral Implants Res* 17(4): 394-402.
- Chiapasco, M., M. Zaniboni and M. Boisco (2006). "Augmentation procedures for the rehabilitation of deficient edentulous ridges with oral implants." *Clin Oral Implants Res* 17 Suppl 2: 136-159.
- Cricchio, G. and S. Lundgren (2003). "Donor site morbidity in two different approaches to anterior iliac crest bone harvesting." *Clin Implant Dent Relat Res* 5(3): 161-169.
- Dahlin, C., A. Linde, J. Gottlow and S. Nyman (1988). "Healing of bone defects by guided tissue regeneration." *Plast Reconstr Surg* 81(5): 672-676.
- Dahlin, C., L. Sennerby, U. Lekholm, A. Linde and S. Nyman (1989). "Generation of new bone around titanium implants using a membrane technique: an experimental study in rabbits." *Int J Oral Maxillofac Implants* 4(1): 19-25.
- Davarpanah, M., H. Martinez, J. F. Tecucianu, G. Hage and R. Lazzara (2001). "The modified osteotome technique." *Int J Periodontics Restorative Dent* 21(6): 599-607.
- Elian, N., S. C. Cho, S. Froum, R. B. Smith and D. P. Tarnow (2007). "A simplified socket classification and repair technique." *Pract Proced Aesthet Dent* 19(2): 99-104; quiz 106.
- Hallman, M., L. Sennerby and S. Lundgren (2002). "A clinical and histologic evaluation of implant integration in the posterior maxilla after sinus floor augmentation with autogenous bone, bovine hydroxyapatite, or a 20:80 mixture." *Int J Oral Maxillofac Implants* 17(5): 635-643.
- Hidding, J., F. Lazar and J. E. Zoller (1999). "[Initial outcome of vertical distraction osteogenesis of the atrophic alveolar ridge]." *Mund Kiefer Gesichtschir* 3 Suppl 1: S79-83.
- Jensen, O. T. (2006). "Alveolar segmental "sandwich" osteotomies for posterior edentulous mandibular sites for dental implants." *J Oral Maxillofac Surg* 64(3): 471-475.
- Jensen, S. S. and H. Terheyden (2009). "Bone augmentation procedures in localized defects in the alveolar ridge: clinical results with different bone grafts and bone-substitute materials." *Int J Oral Maxillofac Implants* 24 Suppl: 218-236.
- Kasabah, S., A. Simunek, J. Krug and M. C. Lecaro (2002). "Maxillary sinus augmentation with deproteinized bovine bone (Bio-Oss) and Implants dental implant system. Part II. Evaluation of deproteinized bovine bone (Bio-Oss) and implant surface." *Acta Medica (Hradec Kralove)* 45(4): 167-171.
- Khoury, F., H. Antoun and P. Missika (2007). "Bone augmentation in oral implantology." Quintessence Publishing ISBN-13: 978-1850971597.
- Klein, M. O. and B. Al-Nawas (2011). "For which clinical indications in dental implantology is the use of bone substitute materials scientifically substantiated?" *Eur J Oral Implantol* 4(5): 11-29.
- Scharf, D. R. and D. P. Tarnow (1992). "Modified roll technique for localized alveolar ridge augmentation." *Int J Periodontics Restorative Dent* 12(5): 415-425.
- Schlegel, K. A., G. Fichtner, S. Schultze-Mosgau and J. Wiltfang (2003). "Histologic findings in sinus augmentation with autogenous bone chips versus a bovine bone substitute." *Int J Oral Maxillofac Implants* 18(1): 53-58.

BDIZ EDI
An der Esche 2
D-53111 Bonn
GERMANY

Fon: +49-228-93592-44
Fax: +49-228-93592-46
office-bonn@bdizedi.org
www.bdizedi.org



- Schliephake, H., F. W. Neukam and M. Wichmann (1997). "Survival analysis of endosseous implants in bone grafts used for the treatment of severe alveolar ridge atrophy." *J Oral Maxillofac Surg* 55(11): 1227-1233; discussion 1233-1224.
- Schropp, L., A. Wenzel, L. Kostopoulos and T. Karring (2003). "Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study." *Int J Periodontics Restorative Dent* 23(4): 313-323.
- Seibert, J. S. (1983). "Reconstruction of deformed, partially edentulous ridges, using full thickness onlay grafts. Part II. Prosthetic/periodontal interrelationships." *Compend Contin Educ Dent* 4(6): 549-562.
- Silva, F. M., A. L. Cortez, R. W. Moreira and R. Mazzone (2006). "Complications of intraoral donor site for bone grafting prior to implant placement." *Implant Dent* 15(4): 420-426.
- Smiler, D. G. (2000). "Advances in endosseous implants: the 'sandwich' split cortical graft for dental implant placement." *Dent Implantol Update* 11(7): 49-53.
- Studer, S., U. Zellweger and P. Scharer (1996). "The aesthetic guidelines of the mucogingival complex for fixed prosthodontics." *Pract Periodontics Aesthet Dent* 8(4): 333-341; quiz 342.
- Tarnow, D. P., A. W. Wagner and P. Fletcher (1992). "The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla." *J Periodontol* 63(12): 995-996.
- Tinti, C., S. Parma-Benfenati and G. Polizzi (1996). "Vertical ridge augmentation: what is the limit?" *Int J Periodontics Restorative Dent* 16(3): 220-229.
- von Arx, T., D. L. Cochran, J. S. Hermann, R. K. Schenk, F. L. Higginbottom and D. Buser (2001). "Lateral ridge augmentation and implant placement: an experimental study evaluating implant osseointegration in different augmentation materials in the canine mandible." *Int J Oral Maxillofac Implants* 16(3): 343-354.
- Zijderveld, S. A., I. R. Zerbo, J. P. van den Bergh, E. A. Schulten and C. M. ten Bruggenkate (2005). "Maxillary sinus floor augmentation using a beta-tricalcium phosphate (Cerasorb) alone compared to autogenous bone grafts." *Int J Oral Maxillofac Implants* 20(3): 432-440.
- Zitzmann, N. U., R. Naef and P. Scharer (1997). "Resorbable versus nonresorbable membranes in combination with Bio-Oss for guided bone regeneration." *Int J Oral Maxillofac Implants* 12(6): 844-852.

BDIZ EDI
An der Esche 2
D-53111 Bonn
GERMANY

Fon: +49-228-93592-44
Fax: +49-228-93592-46
office-bonn@bdizedi.org
www.bdizedi.org