

Konsensus zu den Behandlungsmodalitäten mit basalen Implantaten im Zusammenhang mit den Kieferhöhlen

[Ver. 3: veröffentlicht und mit Abbildungen versehen im Mai 2018]

Mitgeltende Konsensudokumente:

- Konsensus zu basalen Implantaten:
www.implantfoundation.org/de/konsensus-zu-basalen-implantaten-2018
- Sondierungskonsensus
www.implantfoundation.org/de/sondierungskonsensus2016

1. Klinisch- anatomische Beschreibung der Kieferhöhle

Der menschliche Körper besteht aus Knochen, Weichgeweben und Flüssigkeiten. Leerräume (d. h. Räume im Körperinneren die nicht mit einer der Komponente gefüllt sind) finden sich in der Mundhöhle der Nase und der Nasennebenhöhlen und den Atemwegen. Dennoch kann es vorkommen, dass der Körper sogar diese Hohlräume mit Weichgewebe und/oder Flüssigkeiten auffüllt und dass ärztliche Massnahmen zur Beseitigung oder Reduzierung dieser Inhalte notwendig werden.

Technisch betrachtet stellt die Kieferhöhle ein Sackloch dar, zu dem es lediglich eine einzige natürliche Öffnung zum mittleren Nasengang gibt. Die gesunde Kieferhöhle verfügt über die Möglichkeit der Selbstreinigung, und zwar genau über diese Öffnung. Wird die Öffnung für die Menge des abzutransportierenden Sekrets (plötzlich) zu klein, oder wird sie gar verlegt, so kommt es zu einem Rückstau in der Kieferhöhle. Neubildungen von Weichgeweben in der Kieferhöhle (Mukozelen, Granulationsgewebe) können den natürlichen Abflussweg verlegen und zumindest so viel Blutversorgung erlangen, dass sie dauerhaft in der Kieferhöhle überleben können. Dies betrifft gutartige und bösartige Gewebe-Neubildungen. Über 90% aller klinischen Probleme bzw. der Gewebe-Neubildungen haben Ihre Ursache in der medialen Kieferhöhlenwand oder am Orbitaboden. Die hinteren Kieferhöhlenbereiche (d.h. die Bereiche der Molaren) können kaum Ursache von Abflussbehinderungen sein, denn dafür sind diese Regionen zu weit weg vom Ort des natürlichen Abflusses aus der Kieferhöhle.

Entwicklungsgeschichtlich betrachtet ist die Kieferhöhle ein fast vollständig von Knochen umgebener, mit einer Membran ausgekleideter, luftgefüllter Hohlraum, der in Folge der partiellen und lebenslang fortschreitenden Atrophie des umgebenden Knochens schichtweg übriggeblieben ist. Die Grösse des Ostiums wird leider nicht durch den tatsächlichen klinischen Bedarf bestimmt, sondern durch knochenfunktionelle Parameter (Atrophie, Remodelling, reaktive Knochenneubildungen, usw.). Auch Lage und Ausdehnung der Nasenmuscheln, die zusätzlich oder für sich alleine die Funktion des Ostiums einschränken können, werden nicht durch den klinischen Bedarf an Abflussmöglichkeiten beeinflusst oder gesteuert. Die beiden letztgenannten Umstände für sich alleine machen häufig chirurgisches Eingreifen nötig, um eine adequate Abflussmöglichkeit aus dem Sinus maxillaris zu schaffen.

Die Kieferhöhle neigt Ihr gesamtes Leben lang dazu, sich zu vergrößern. Dieser Atrophieprozess ist dem Wolffschen Gesetz geschuldet, demzufolge Knochen ihre Form und ihr Volumen optimieren (d.h. die Knochenmasse nimmt mangels ausreichender Erhaltungsfunktion ab) und sich

entsprechend der auf sie einwirkenden Funktion verhalten.

Im gesunden Zustand ist die Kieferhöhle mit einer dünnen Membran und funktionierenden Zilien ausgestattet, sie reinigt sich selber durch Sekretbildung (ca. 1 Liter/Tag) und adäquaten Sekretabfluss und sie ist fast ständig keimfrei.

Pathologische Entwicklungen in allen Regionen der Kieferhöhle können (zusätzlich zu passageren rhinogenen Entzündungen) den Sekretfluss erhöhen oder Neubildungen von Geweben herbeiführen, was nicht selten zu einer Situation führt, bei der die Abflussmöglichkeiten über das natürliche Ostium überlastet, oder das natürliche Ostium verlegt werden.

Die Schneidersche Membran ist eine im gesunden Zustand sehr dünne, die Kieferhöhle innen auskleidende Membran mit eigener, intrasinusaler Blutversorgung. Sie ist bei Rauchern besonders dünn, und kann bei Nichtrauchern dicker werden. Verdickt sich die Membran oder müssen andauernd (z.B. zahnbedingte) Entzündungen bekämpft werden, so entsteht zusätzlicher Bedarf an Zu- und Abfluss von Blut. Dies führt zu chronischen Entzündungszuständen. Werden Gewebe-Neubildungen durch in die Kieferhöhle verlagerte Fremdkörper erzeugt, so ist so lange nicht mit einer (Selbst-)Heilung zu rechnen, wie diese Fremdkörper nicht entfernt werden. Insofern geben genau diese Fremdkörper den Anlass zu einer Öffnung der Kieferhöhle (im Sinne einer modifizierten Caldwell-Luc-Operation).

In Situationen, in denen die Selbstreinigung eingeschränkt ist, weil Granulationen, Zysten oder Mukozelen in der Kieferhöhle vorliegen, kann eine Implantation mit basalen Implantaten, die naturgemäss bis in die Kieferhöhle hineinreicht oder transsinusal ausgeführt wird "das Fass zum Überlaufen bringen". Diese Situation ist nicht vorhersehbar, es muss und kann jedoch adäquat reagiert werden. Es besteht per se kaum eine Gefahr für das Implantat, sofern die (natürliche) Belüftung oder anderweitiger Abfluss aus der Kieferhöhle zügig wiederhergestellt werden.

Gemäss der traditionellen schulmedizinischen Ausbildung in zahlreichen westlichen Ländern (HNO, Zahnmedizin) wird im Bereich der staatlichen Krankenversicherungssysteme auch bei rekurrenten Kieferhöhlenproblemen zumeist konservativ behandelt: Spülungen der Nase, abschwellende Nasentropfen und Antibiotika vermögen es tatsächlich in vielen Fällen, mittelfristig Besserung herbei zu führen. Es handelt sich hierbei jedoch in vielen Fällen nicht um Therapien die die Ursache der Probleme angehen. Deswegen kommt es regelmässig zu Rezidiven z.B. im Herbst und wenn allergieauslösende Agentien in der Umgebung der betroffenen Personen höhere Konzentrationen aufweisen. Die (unnötigen) Behandlungen der Rezidive verursachen bei den betroffenen Patienten unnötige Schmerzen und Krankheitsausbrüche, daneben erzeugen sie erhebliche Kosten für das jeweilige Gesundheitswesen. Die einzige wirklich dauerhaft hilfreiche und erfolgreiche Therapie beim Vorliegen von chronischen Abflussbehinderungen ist die Schaffung und die Erhaltung einer effizienten und dauerhaft ausreichenden Belüftung und hinreichender Abflussmöglichkeit aus der Kieferhöhle.

Die ersten chirurgischen Eingriffe in diesem Zusammenhang waren Operationen nach Caldwell-Luc (in Vollnarkose) bei der die Kieferhöhlenwand im Bereich zwischen der Zahnreihe und dem Foramen infraorbitale eröffnet wurde, und auf diesem Wege damit konnten die Inhalte der Kieferhöhle leicht und vollständig entnommen werden. Der Nachteil dieser Operationen wie sie früher ausgeführt wurde, war der nicht selten auftretende Narbenzug auf den N. infraorbitalis und die damit verbundenen chronischen Schmerzen. Dieser Nachteil führte dazu, dass konservative Behandlungen weiterhin durchgeführt werden. Später wurde ein Verfahren entwickelt, bei der durch die Rekonstruktion der Kieferhöhle mittels z.B. einem Titannetz eine sichere Trennung der Kieferhöhle

und der Gesichtsweichteile erreicht werden konnten. Die erwähnten Narbenzug-Schmerzen lassen sich so minimieren bzw. verhindern.

Erst mit der Einführung endoskopischer Eingriffe (die in Sedierung oder Narkose durchgeführt werden) wurde eine zuverlässige und beinahe nebenwirkungsfreie chirurgische Methode entwickelt, um chirurgisch den Abfluss aus der Kieferhöhle herstellen zu können.

2. Therapievarianten im Bereich der Kieferhöhle

Behandlungen mit Dentalimplantaten in dem Bereich, der präoperativ von der Kieferhöhle eingenommen wird, sind heute Standardversorgung und sie gehören der Schulmedizin an.

Es gibt zwei grundsätzliche Therapierichtungen:

- a. Implantattherapie mit Knochenaufbau und anschliessendem Osseointegrationsverfahren
- b. Kortikale Verankerungen von Dentalimplantaten ohne Knochenaufbau, mittels Osseofixation

2.a. Beschreibung der knochen-aufbauenden Therapie im Bereich der Kieferhöhle

Ist lediglich eine verringerte Höhe von Knochens zwischen dem krestalen Kortikalknochen des distalen Oberkiefers und dem basalen Kortikalknochen der Kieferhöhle vorhanden, so kommen zur Vergrößerung des Knochenangebots zwei Behandlungsstrategien in der traditionellen Implantologie in Frage:

Offene «Sinuslift»-Operationen umfassen das Öffnen der Vestibularwand der Kieferhöhle, das Anheben der Schneider-Membran und das Einfügen von Knochenersatzmaterial zwischen der Schneider-Membran und dem knöchernen, basalen Bett des Alveolarfortsatzes. Interne Sinuslifts werden von caudal ausgeführt, mitunter ohne Lappenbildung.

Diese Eingriffe können mitunter gleichzeitig mit dem Einsetzen von Dentalimplantaten durchgeführt werden, oder separat. Wird der Eingriff ohne gleichzeitigen Implantateinsatz durchgeführt, beträgt die Wartezeit zwischen der «Sinuslift»-Operation und dem Einsetzen eines konventionellen Implantats zwischen 3 und 5 Monate. Für gewöhnlich werden nach Sinuslift-Operationen 2-phasige Implantate verwendet, d.h. patronenförmige Implantate mit großem Durchmesser und mit rauen enossalen Oberflächen.

Alternativ zu «Sinuslift»-Operationen mit Knochenersatzmaterial wird auch das Einsetzen von Knochenblöcken (Knochentransplantaten) durchgeführt. Es gilt dabei zu bedenken, dass diese Behandlungsvariante über eine höhere Invasivität verfügt, da zunächst ein Knochenblock andernorts entnommen werden muss, was zu zusätzlichen Risiken und erhöhter Morbidität an der Entnahmestelle führt. Eine weiter entwickelte Variante dieser Methode bildet heute das simultane Einsetzen von 2-phasigen Implantaten in den Knochenblock, jedoch ist eine Sofortbelastung bei dieser Variante im Normalfall nicht möglich: da die Sofortbelastung den direkten Kontakt des Implantats oder des Abutments mit dem Mundraum bedingt, und da der transplantierte Knochen infektionsempfindlich

ist, wird im Regelfall auf die Sofortbelastung verzichtet. Für gewöhnlich werden zu diesem Zweck 2-phasige Implantate verwendet, d.h. Implantate mit großem Durchmesser und rauhen enossalen Oberflächen.

Durch die Entwicklung der basalen bzw. basalen/strategischen Implantologie ab ca. 2006 wurden Knochenblockoperationen und Sinuslifts zum Zwecke der Schaffung von Knochen zur Verankerung von Dentalimplantaten grundsätzlich überflüssig. Dennoch werden Sie bis heute noch an manchen Orten sogar noch häufig ausgeführt.

2.b. Kortikale Verankerungen von basalen/strategischen Dentalimplantaten ohne Knochenaufbau, mittels Osseofixation

Die Verwendung lateraler basaler Implantate entwickelte sich im Laufe der letzten 25 Jahre als Alternative zur konventionellen Dentalimplantologie, zur Realisierung der Sofortbelastung, und zur Vermeidung des Knochenaufbaus. Das Protokoll dieser Behandlungsform erfordert lediglich ein kortikales Verankern der Implantate in der Kortikalis («2. Kortikalis», «3. Kortikalis»), wobei eine davon das basale Knochenbett der Kieferhöhle sein kann. Um sowohl den intrusiven als auch den extrusiven Kräften widerstehen zu können, müssen die Schneidgewinde der Implantate in den kortikalen Boden der Kieferhöhle direkt eingeschraubt werden. Der bloße Kontakt der Implantatspitze mit dem Kieferhöhlenboden reicht für die Funktion der Implantate nicht aus, weil extrusive Kräfte (die vor allem bei zirkulären Versorgungen vorkommen), damit nicht abgefangen werden können.

Basale Implantate verfügen über einen dünnen und polierten Schaft¹ und apikale Retentionsbereiche (Schneidgewinde oder Ringe/Scheiben). Die Implantate werden vertikal oder horizontal trans-kortikal osseofixiert. Osseofixation bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Schneidgewinde der Implantate in die basale Kieferhöhlenkortikalis eingreifen, womit automatisch die Implantatspitze in der Kieferhöhle, zumindest aber in der verdickten Schneiderschen Membran zu liegen kommt.

Die Prinzipien der Osseofixation sind aus der Traumatologie und der orthopädischen Chirurgie bestens bekannt und sie führt im Bereich des Sinus maxillaris nicht zu den von 2-phasigen rauhen Implantaten bekannten Granulationen und die intrasinusal liegenden Implantatanteile der polierten basalen Implantate retinieren Infektionen nicht.

Da der kortikale Boden der Kieferhöhle nicht zu den 100%-ig sicheren Implantationsorten zählt, werden zumeist Konstruktionen errichtet, die zusätzlich z.B. im Nasenboden oder in der Tuberopterygoidregion verankert werden.

Verankerungen im Bereich des zygomaticen Knochens kommen als Alternative zur Verankerung im Boden der Kieferhöhle in Frage.

Die Situation nach dem Einsetzen von basalen Implantaten in den Kieferhöhlenboden unterscheidet sich wesentlich von der Therapie mit herkömmlichen 2-phasigen Implantaten mit rauer enossaler Oberfläche. Das tiefe Einsetzen (mehr als ca. 2 mm) von konventionellen Dentalimplantaten mit konventioneller rauer Oberfläche in die Kieferhöhle führt in vielen Fällen zu einer örtlich begrenzten Polyposis. Die Implantatspitzen verhalten sich in diesem Fällen wie sonstige Fremdkörper (z. B: Reste von Füllungsmaterialien, Wurzelreste, etc.) in der Kieferhöhle, d.h. sie begünstigen raumfordernde Granulationen. Diese Form der Polyposis kann lange klinisch unauffällig und damit unbemerkt bleiben.



Abb. X: Raue Kompressionsschrauben-Implantate wurden zu tief in die Nasenhöhle eingesetzt, sie ragen mehrere Millimeter in den Luftweg, postoperative Aufnahme der klinisch unauffälligen Situation 24 Monate nach der Implantation. Da im Bereich der Luftwege sowieso keine Kaukraft übertragen werden kann, macht eine so tiefe Insertion des Implantats keinen Sinn. Während in der Nasenhöhle ständiger Durchfluss von Luft und Flüssigkeiten eine Entzündung zu verhindern hilft, liegen in der Kieferhöhle viel ungünstigere Bedingungen vor: werden die gleichen (rauen) Implantate in die Kieferhöhle eingesetzt so kommt es häufig zu Granulationen und chronischen Entzündungen, die im Bereich der Nasenhöhle nicht beobachtet werden.

Aufgrund der erheblichen Misserfolgsrate bei "Sinuslift"-Operationen lässt sich heute eine deutliche Zuwendung zu alternativen, weniger riskanten Methoden erkennen. Ein anderer Grund für die zunehmende patientenseitige Ablehnung von Sinuslift-Operationen ist die Tatsache, dass Sofortbelastung damit nicht möglich ist. Patienten nehmen (unnötige) Knochenaufbauten heute nicht mehr hin. Sie sind in der Regel ebenfalls nicht dazu bereit, lange «Heilungs-»/Behandlungszeiten, zusätzliche Risiken, Kollateralschäden und höhere Kosten zu (er)tragen.

3. Morbidität und Therapie der Kieferhöhle

Die Prävalenz von Kieferhöhlenproblemen in der Population ist signifikant, jedoch kommt es in vielen Fällen zu einem Abklingen der mit Nasenentzündungen zusammenhängenden Symptome. Sollten die Symptome der Kieferhöhle andauernd bestehen und die Lebensqualität von Patienten entscheidend beeinflussen, ist eine operative Korrektur der Anatomie der Kieferhöhle der Therapieansatz der Wahl. Heute werden offene Sinuskorrekturen (modifizierte «Caldwell-Luc-Operationen») zwar durchgeführt, jedoch verbreiten sich minimalinvasivere Techniken zunehmend. Letztere werden in den Fällen erfolgreich eingesetzt, in denen keine iatrogen inokulierten Fremdkörper in der Kieferhöhle unter Sicht entfernt werden müssen.



Fig. 2: Granulationen, Polypen und andere unerwünschte Gewebe werden nicht schrumpfen oder verschwinden, so lange die Ursache nicht beseitigt wurde.

Wird ein radikaler Eingriff durchgeführt, liegt das Ziel des Behandlungsplans in der kompletten Entfernung der Problemursache(n). Aus diesem Grund werden sämtliche betroffenen Weichgewebe (Granulationen, Polyposis, Rückstände einer Dentaltherapie, Wurzelreste, Implantatbauteile, etc.) über einen lateralen Zugang (Caldwell-Luc) vollständig entfernt und zusätzlich für ausreichende Ventilation durch das natürlich vorhandene Ostium gesorgt. Die Herstellung einer ungehinderten Ventilation stellt eine weitere Zielsetzung dieses Eingriffs dar. Laterale basale Implantate können im Zusammenhang mit diesen Eingriffen unmittelbar eingesetzt werden. Die (chirurgisch entstandene) knöcherne Öffnung in der vestibulären Sinuswand wird z.B. mit Hilfe eines Titannetzes verschlossen. Bei dieser Behandlung kommen Antibiotika (d.h. Avelox) und zudem lokale Desinfektionsmittel (d.h. Betadine) sowie Tamponaden zum Einsatz.

Das Ziel einer endoskopischen Behandlung über die Nase besteht in der Erweiterung des natürlichen Ostiums und der Entfernung des Processus uncinatus, wodurch eine optimale Ventilation und in einem hohen Prozentsatz der Fälle eine nachfolgende Selbstheilung ermöglicht wird.

Alternativ dazu kann, speziell wenn es um die sofortige Behandlung von akuten Prozessen geht, kann auch eine zusätzliche Öffnung in der unteren Nasenhöhle zur Kieferhöhle hin angelegt werden. Derartige zusätzliche Öffnungen schließen sich häufig später oft von selbst. Berichten zufolge können solche zusätzlichen Öffnungen zu Zirkulation zwischen beiden Ostien führen, ohne für Ventilation in der übrigen Kieferhöhle zu sorgen, was als eher ungünstige Verlaufsvariante zu beurteilen ist.

Es kann sehr hilfreich sein, Spülungen der Kieferhöhle mit lokalen Desinfektionsmitteln durchzuführen. Führen diese Therapieversuche nicht innerhalb von wenigen Tagen zu erheblichen Besserung, so ist die chirurgische Therapie anzudenken.

Antibiotika müssen ausreichend hoch dosiert und wirksam sein, um die Situation der entzündeten Kieferhöhle wirklich zu verbessern und um nicht zu einer unerwünschten Chronifizierung beizutragen.

4. Welche Vorkehrungen sind notwendig, falls der Behandlungsplan für ein Dentalimplantat das Einsetzen kortikaler Implantate in der basalen oder palatalen/lateralen Kortikalis der Kieferhöhle vorsieht?

Zahlreiche unterschiedliche Beeinträchtigungen der Patientengesundheit aufgrund von Infektionen der Kieferhöhle sind möglich:

Ein beachtlicher Prozentsatz der Population zeigt klinische Anzeichen einer rekurrenten Infektion der Kieferhöhle (z.B. immer im Herbst/Winter und im Frühling aufgrund von Immunreaktionen auf besonders starke Allergien). Die Behandlung erfolgt für gewöhnlich mit Hilfe von Antibiotika und lokal angewendeten Salben bzw. Spülungen durch die Nase (u.a. mit Kochsalz), um Schwellungen vorzubeugen oder diese zu behandeln. Die meisten Patienten werden sich gegen eine chirurgische Korrektur aussprechen, so lange ihre Lebensqualität nicht entscheidend unter einer rekurrenten oder permanenten Infektion leidet. Diese Patienten bagatellisieren das Problem in den symptomfreien Phasen, und viele von Ihnen berichten in ihrer Anamnese nicht von diesen passageren Ereignissen, auch wenn sie explizit danach gefragt werden.

Während einer passageren Zustandsverschlechterung erscheint die Schneider-Membran verdickt und sie kann (für sich alleine oder im Zusammenwirken mit Zysten, Mukozelen oder anderem weichgewebigem Inhalt der Kieferhöhle) das natürliche Ostium verlegen und damit den Abfluss blockieren.

Die Gesamtdicke der Schneider-Membran beträgt normalerweise weit unter 12 mm, bei Rauchern ist diese Membran ganz besonders dünn. Dickere Membranen lassen auf Polyposis schließen. Schwellungen des intrasinusalen Weichgewebes können das natürliche Ostium blockieren und zu einer Eiterbildung in der Kieferhöhle führen.

Eiter und andere Sekrete werden stets den Weg mit dem geringsten Widerstand aus der Kieferhöhle suchen. Sobald der natürliche Abflussweg verlegt ist, können sich rekurrente Fisteln bilden, oder der Abfluss erfolgt über den frischen Implantatsitus.

90% aller klinischen Probleme der Kieferhöhle finden ihre Ursache in der medialen Kieferhöhlenwand, dem medialen Orbitaboden und in der basalen Kieferhöhlenwand. So gut wie nie wirken sich Veränderungen oder Ereignisse im distalen oder distolateralen Bereich der Kieferhöhle auf die Abflusssituation aus. Dies ist einer der Gründe dafür, warum es beim Einsetzen von sog. Zygoma-Implantaten (selbst transsinusal) eher selten zu Problemen kommt, die sich klinisch bemerkbar machen.

Es gilt, das Einsetzen 2-phasiger Implantate in die Kieferhöhle (mit Ausnahme von Summers-Sinuslift und offenem Sinuslift) während der Akutphase einer Entzündung zu vermeiden. Akutphasen sind jedoch so lange nicht diagnostizierbar, wie es an klinischen Symptomen (Fieber, Schmerzen, Druckgefühl, Eiterausfluss) fehlt.

Häufig finden sich von Dentalbehandlungen stammende Partikel (Füllungen, Material von Wurzelkanalfüllungen, Wurzeln, endodontische Instrumente oder Teile davon) im Inneren von Kieferhöhlen. In weiterer Folge kommt es zu einer dauerhaften Verkapselung der Gegenstände durch Granulationsgewebe. Ohne (radikale) chirurgische Eingriffe mit Entfernung der Gegenstände kann die Rückbildung der Schneider-Membran oder einer Heilung der Polyposis bzw der Granulation nicht erwartet werden.

5. Gibt es in Bezug auf die Kieferhöhle absolute Kontraindikationen für das Einsetzen basaler Implantate?

Erfahrungen haben gezeigt, dass chirurgische Sanierungen der Kieferhöhle (z.B. Caldwell-Luc oder eine endoskopische Erweiterung des natürlichen Ostiums) sichere Therapiemittel sind, und dass diese Therapien nötigenfalls auch zu einem späteren Zeitpunkt (d.h. nach der Implantation, beim Auftreten von Problemen) erfolgen können. Demzufolge können schraubbare basale Implantate oder Kombinationsdesigns sogar bei ungünstigen Vorbedingungen eingesetzt werden. Doch gilt es zu beachten, dass keinerlei raue Oberflächen transkortikal in die Kieferhöhle eingesetzt werden, da dies zu einer retrograden Periimplantitis und einer Retention von Bakterien an der rauen Implantatoberfläche führen kann.

Patienten sollten darüber informiert werden, dass das Behandlungsprinzip für traditionelle schraubbare basale Implantate und Kombinationsdesigns aus guten Gründen vom bisherigen Ansatz für 2-phasige Implantate abweicht und dass nicht alle (zukünftigen) Behandlungsanbieter ausreichend über die oben erwähnten Besonderheiten informiert sind.

Es ist bekannt, dass viele Patienten es vorziehen, mit rekurrenten oder sogar chronischen Infektionen der Kieferhöhle zu leben, und vor operativen Eingriffen zurückschrecken. Was das Einsetzen schraubbarer basaler Implantate anbelangt, müssen mögliche Probleme im Inneren der Kieferhöhle gesondert betrachtet werden; sie haben meistens nichts mit den Implantaten zu tun. Granulationen, Polyposis und Weichgewebe-Veränderungen sowie Eiterungen können regelmäßig erfolgreich behandelt werden, ohne die Implantate zu entfernen. Es gilt daher als unethisch, dieser Patientengruppe eine Behandlung mit basalen Implantaten nur deshalb vorzuenthalten, weil sie sanierende prä-implantologische Eingriffe in oder an der Kieferhöhle ablehnt.

6. Ist die Mobilität basaler Dentalimplantate eine Indikation für die Implantatentfernung, sofern das Implantat mit der Kieferhöhle verbunden ist?

6.a.

Die Mobilität konventioneller krestaler Implantate mit rauen enossalen Oberflächen und großem Durchmesser ist eine klare Indikation für deren Entfernung, da die Implantatoberfläche zur Ausbreitung intraoraler Bakterien in die Kieferhöhle führen kann und eine erneute Osseointegration des Implantats nach dem Abklingen der allgemeinen Entzündung in der Kieferhöhle unwahrscheinlich ist. Solche Implantate kommen für die Anwendung innerhalb der Kieferhöhle ohnehin nicht in Frage.

Die Ausbildung knöcherner Krater rund um die Spitze des krestalen Implantats (d.h. Anzeichen einer retrograden Periimplantitis, die mithilfe einer CT oder anderer radiographischer Bildgebung diagnostiziert werden) führt meistens zur Notwendigkeit der Entfernung des Implantats. Im fortgeschrittenen Stadium treffen sich die Resorptionsfronten der orthograden und der retrograden Periimplantitis, und das betroffene Implantat lockert sich und geht verloren.

6.b.

Kortikal verankerte Kieferimplantate werden routinemäßig in die untere/basale Kortikalis der Kieferhöhle (oder transsinusal) eingesetzt. Die Implantatspitzen und nicht selten auch ein Teil des Gewindes liegen in ihrer Endlage innerhalb der Kieferhöhle. Das selbe Resultat hinsichtlich der Endlage wird nach orthopädischer Chirurgie oder unfallchirurgischen Maßnahmen im Mittelgesicht erreicht.

Zu Frage, ob und wann basale Implantate entfernt werden, kann «Konsensus zu basalen Implantaten» (1999, 2006, 2015, 2018) herangezogen werden. Laterale Mobilität und die Möglichkeit der Drehung basaler Implantate sind keine zwingenden Indikationen für eine Entfernung. Vertikale Mobilität zeigt an, dass die Entfernung des Implantats notwendig sein dürfte. Die klinische Diagnose und damit Entscheidung für oder gegen eine Implantatentfernung fallen leichter, wenn keine schienenden prothetischen Elemente am Implantat befestigt wurden/sind und wenn jedes Implantat für sich alleine beurteilt werden kann.

In basalen Implantaten geschulte Implantologen erhalten im Laufe ihrer produktspezifischen, post-universitären Fortbildung eine entsprechende fachliche Ausbildung. Aus diesem Grund sollten Entscheidungen hinsichtlich kritischer Behandlungsphasen einzig ihnen überlassen bleiben. Dennoch ist es oft angezeigt im Zusammenwirken mit HNO-Ärzten Art um Umfang einer sanierenden Therapie der Kieferhöhle im Einzelfall zu diskutieren.

7. Methode des direkten Einsetzens lateraler basaler Implantate bei eitrigen Entzündungen der Kieferhöhle

Patienten, deren rezurrente oder chronische Entzündungen der Kieferhöhle belegt sind, sollten darüber informiert werden, dass es ratsam ist ihre Krankheit vor dem Einsetzen der Implantate zu behandeln. Es ist jedoch schwierig festzustellen, ob eine derartige Behandlung tatsächlich bzw. korrekt durchgeführt wurde und ob diese Behandlung dann auch noch mittel- bzw. langfristig erfolgreich sind bzw. sein werden.

Das Einsetzen großer und rauer 2-phasiger Implantate in die Kieferhöhle (inkl. einer Penetration der Schneider-Membran und ohne Sinuslift) ist bei existierenden bzw. bekannten, rekurrenten oder chronischen Entzündungen der Kieferhöhle ist kontraindiziert.

Konservativer Ansatz:

Ein konservativerer Ansatz, d.h. eine Implantation selbst bei vermuteten Entzündungen in der Kieferhöhle ist möglich, sofern schraubbare basale Implantate verwendet werden.

Der Vorgang umfasst eine transkortikale Osseofixation unter lokaler Desinfektion (d.h. Betadine). Da Probleme innerhalb der Kieferhöhle bei dieser Therapie nicht behandelt werden (mit Ausnahme minimaler Gaben von Betadine 5% in diesen Hohlraum), bestehen eine rekurrente oder chronische Sinusitis maxillaris in vielen Fällen fort.

Es soll nach Möglichkeit sichergestellt werden, dass Entzündungen nicht durch die eingesetzten Implantate in den Bereich der 2. oder 3. Kortikalis verlagert werden.

Sollte der natürliche Abflusswege grenzwertig verschlossen sein, so kann eine Implantation im Bereich des Sinus maxillaris die kompromittierten Abflussmöglichkeiten plötzlich überschreiten, und es kommt zur Exacerbation der Entzündung.

Da laterale basale Implantate einen dualen Einheilungsmodus zeigen, sind Infektionen in der Kieferhöhle eher dazu in der Lage, ihre Einheilung (Osseointegration nach Auffüllung der Schlitzbereiche mit Geflechtknochen) zu verhindern. Diesen Nachteil weisen schraubbare basale Implantate nicht bzw. viel weniger auf.

Falls sich diese Erkrankung zu einem späteren Zeitpunkt (d.h. nach der Integration der Implantate) verschlimmern sollte, so ist der Patient erneut auf die chirurgische Behandlungsalternative hinzuweisen. In diesem Fall ist die Therapie der Wahl entweder

- die endoskopisch kontrollierte Vergrößerung des natürlichen Ostiums oder
- das Anlegen einer zusätzlichen Öffnung von der unteren Nasenhöhle hin zur Kieferhöhle,

wohingegen in den Fällen, in denen Fremdkörper eingebettet in Granulationen (vor allem beabstandet zum Kieferhöhlenboden) vorliegen, in erster Linie an eine radikale Sanierung (im Sinne eines modifizierten Caldwell-Luc Eingriffs) zu denken ist.

Bei endoskopischen Therapien zur Vergrößerung der Verbindung der Kieferhöhle zur Nase werden Rückstände einer DENTALtherapie oft nicht entfernt, und dennoch führen diese Therapien in den allermeisten Fällen zu hinreichender Ventilation und zum Abfluss der Infektion in rund 95% der Fälle, sowie zur Genesung innerhalb von wenigen Tagen oder Wochen. Dies ohne weiteren Behandlungsbedarf.

Basale Implantate sind von den intrasinusalen Eingriffen klinisch nicht betroffen, die lediglich den intrasinusalen Weichgeweben gilt. Integrierte oder starr osseofixierte, polierte Implantate gelten nicht als Ursache dieses Problems, sofern nicht andere Befunde (wie beispielsweise retrograde

Periimplantitis auf CT-Scans oder Röntgen oder vertikale Mobilität der Implantate) auf eine Beteiligung hindeuten.

Wird der konservative Ansatz gewählt, müssen Patienten detailliert über eine mögliche spätere Notwendigkeit zusätzlicher Behandlungen der Kieferhöhle informiert werden und darüber, dass HNO-Fachärzte die unterschiedlichen Behandlungsmodalitäten mit Dentalimplantaten bzw. die Besonderheiten der basalen-Implantattherapie möglicherweise nicht kennen. Qualifizierter Rat und Hilfe durch Zahnärzte ist nur dann zu erwarten, wenn diese speziell für den Umgang mit kortikal verankerten Implantaten ausgebildet sind.

8. Konsequenzen der langsamen, natürlichen Ausdehnung (Pneumatisierung) bzw. einer möglichen Knochenzunahme in der Kieferhöhle

Im Bereich der unteren Kieferhöhle wird dieser Erweiterungsprozess für gewöhnlich als «sinusale Expansion» oder als “Ventilation” beschrieben, wobei freilich die reale Ursache des Vorgangs verkannt wird. Jeder chirurgische Eingriff in diesem Bereich löst einen weiteren Schub des Remodellings und des Modelling aus, was dazu führt, dass sich die Kieferhöhle nur noch weiter dehnt und noch mehr Knochen im Bereich des Alveolarfortsatzes der Maxilla verloren geht. Deshalb ist nach einer Implantation mit zusätzlicher Atrophie zu rechnen, was letztendlich sogar dazu führen kann, dass sich der basale Rand der Kieferhöhle so stark ausdehnt, dass die zuvor eingesetzten transkortikalen Gewinde der schraubbaren basalen Implantate jeden Kontakt zur basalen Kortikalis der Kieferhöhle verlieren. Ist dies der Fall, so spielen diese Implantate für die Kraftübertragung keine Rolle mehr. Sie können entfernt oder gegen den Uhrzeigersinn wieder in die Kortikalis eingeschraubt werden (sofern die Prothetik dies zulässt).

Auch vormals osseointegrierte laterale basale Implantate (die nicht mit zusätzlichen Schrauben aussen an der Kieferhöhle oder der Crista Zygomatico-alveolaris befestigt wurden, können durch die Ausdehnung der Kieferhöhle (vor allem im Bereich der 1. und 2. Prämolaren und der 1. Molaren) den Kontakt zur Kortikalis verlieren und damit mobil werden.

Abb. Y a und Y b: Aber auch die genau gegenteilige Entwicklung wird beobachtet: werden basale/strategische Implantate in den Boden der Kieferhöhle eingesetzt, so kann es im Implantationsgebiet zu einer Vermehrung des Knochens kommen. Hierfür sind zwei Gründe verantwortlich:

a. Sofern es während der Implantation zur Einblutung in die Kieferhöhle kommt, so kann das Blutkoagel sich im Sinus stabilisieren und zu einer Bildung von Geflechtknochen führen. Sodann bildet sich neue Kortikalis weiter innen im Sinus, und die zunächst für die Verankerung benutzte Kortikalis wird resorbiert,- das Implantat wird locker.

b. Ebenso kann die auf das Implantat auf den Knochen übertragene Kaukraft zu einer Vermehrung der Knochenmasse und zur Verbesserung der Knochenqualität führen. Die Knochenvermehrung kann jedoch auch dazu führen, dass der Kontakt des Implantats zur Kortikalis verloren geht.

9. Technik und Verwendung systemischer Antibiotika und lokaler Desinfektionsmittel

Ist der Zugangskanal für das Einsetzen kortikal verankerter Implantate aufgebohrt, so ist Vorsicht angebracht, um das Eindringen loser Knochenpartikel in die Kieferhöhle zu verhindern. Es kann nützlich sein, den intraossären Kanal vor dem Einsetzen des Implantats mit Betadine 5% zu spülen. Knochenpartikel die so in die Kieferhöhle eingebracht werden, können eine Infektion begünstigen, wenn schon der präoperative grenzwertige Zustand der Kieferhöhle die Selbstheilung verhinderte.

Die Verwendung systemischer (d.h. oraler) Antibiotika als prophylaktische Vorkehrung beim Einsetzen von Implantaten konnte bisher nicht als (sichere) Methode zur Steigerung des Implantaterfolgs oder zur Verhinderung von Entzündungen innerhalb der Kieferhöhle nachgewiesen werden.

In der Traumatologie und orthopädischen Chirurgie werden lokale Desinfektionsmittel (d.h. Betadine) routinemäßig verwendet, um lokale Infektionen zu verhindern. Dieser Ansatz empfiehlt sich ebenfalls für die Verwendung basaler Kieferimplantate, und zwar in allen Bereichen der Kiefer.

10. Zusammenfassung

Die Notwendigkeit eines sanierenden chirurgischen Eingriffs innerhalb der Kieferhöhle hängt unmittelbar vom Zustand des Sinus maxillaris selbst oder von Rückständen einer Dentaltherapie im Inneren dieser anatomischen Struktur ab.

Das Einsetzen schraubbarer basaler Dentalimplantate mit Fixation in der Kortikalis der Kieferhöhle (Osseofixation) stellt derzeit die modernste Behandlungsweise dar, und dies sogar für den Fall, dass im Inneren der Kieferhöhle eine oder mehrere der folgenden Pathologien vorhanden sind:

- Verdickung der Schneider-Membran
- Polyposis
- Mukozelen
- Rückstände von Füllungen oder Wurzelfüllmaterial

Bevor laterale basale Implantate transsinusal eingesetzt werden können, muss die Kieferhöhle klinisch infektionsfrei sein, und es dürfen keinerlei Rückstände von Dentalbehandlungen oder andere Gegenstände in der Kieferhöhle vorhanden sein. Dies deswegen, weil der erfolgreiche duale Einheilungsmodus dieser Implantate die Bildung von Kallus erfordert. Die Belüftung der Kieferhöhle wird intraoperativ z.B. mit dem Nasen-Blasversuch geprüft. Das Entfernen von Granulationen, Polypen, Mukozelen, Zysten und von Rückständen von Dentalimplantaten wird mit Hilfe des Caldwell-Luc-Ansatzes durchgeführt, häufig in Verbindung mit dem Einsetzen des oder der Implantate. Dieser radikale Therapieansatz entspricht dem aktuellen Stand der Technik. Da für laterale basale Implantate ohnehin eine Lappenbildung erfolgen muss und auch das Einsetzen der Implantate gegebenenfalls transsinusal erfolgt, ist die geringfügige Ausdehnung der Operation im Sinne des Eingriffs nach Caldwell-Luc nicht mit einer wesentlichen Erhöhung der Invasivität verbunden. Diese Vorgehensweise ist erheblich weniger invasive als die Transplantation von Knochenblöcken, da diese Transplantationen erhebliche zusätzliche Risiken und Morbidität im Bereich der Entnahmestellen mit

sich bringen.

Das Einsetzen konventioneller 2-phasiger Dentalimplantate, bei denen die raue enossale Oberfläche die Schneidersche Membran penetriert ist kontraindiziert. Solches Vorgehen wird typischerweise zu rekurrenten, chronischen oder akuten Infektionen des Sinus maxillaris führen ebenso wie zu einer retrograden Periimplantitis.

Schraubbare basale Implantate mit maschinieren/polierten Oberflächen können hingegen nach dem Stand der Technik bis in die Kieferhöhle eingeschraubt werden oder (z.B. bei Verankerung in den zygomatischen Knochen) transsinusal eingesetzt werden. Bestimmungsgemäss müssen die Schneidgewinde dieser Implantate sich so in der 2. oder 3. Kortikalis verankern, dass Stabilität gegen mastikatorischen Zug- und Druckkräften erreicht wird. Dies führt bei kortiko-basaler Verankerung im Kieferhöhlenboden automatisch dazu, dass apikale Gewindeanteile innerhalb der Kieferhöhle zu liegen kommen. Die Vorgehensweise entspricht derjenigen, die in der Traumatologie bzw. der orthopädischen Chirurgie seit jeher (gerade auch im Bereich der Kieferhöhle) durchgeführt wird.

Der kortikale Boden der Kieferhöhle stellt eine Region mit verminderter Stabilität der [2.] Kortikalis dar. Es müssen ausreichend viele und sich gegenseitig stabilisierende Implantate gesetzt werden, zudem sollen zusätzlich Implantate in sichereren Kortikalisregionen (z.B. im Nasenboden oder in der Tuberopterygoidregion) in die Konstruktion mit einbezogen werden.

Literatur

Konstantinovic V (2003): Aspekte der implantologischen Versorgung mit BOI im Bereich des Sinus maxillaris. ZMK, 19:568–575.

Richtsmeier WJ Top 10 Reasons for endoscopic maxillary sinus surgery failure
Laryngoscope 2001 Nov. 111: 1952-6; PMID 11801976.

Besch KJ (1999): Konsensus zu BOI; Schweiz Monatsschr Zahnmed, 109:971–972

¹ Die Schäfte des Strategic Implant[®] können eine weitaus dünnere Bauart aufweisen, da es sich um einstückige Implantate handelt und eine lösbare Innenverbindung zwischen Abutment und enossalem Implantatkörper nicht nötig ist. Ferner kann auf eine enossale Oberflächenvergrößerung verzichtet werden, weil die primäre und dauerhafte Osseofixation das Implantat hinreichend stabilisiert.