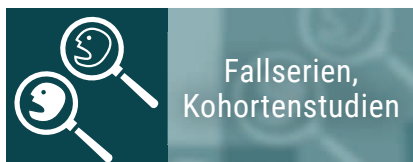


Sinuslift-Versorgungen

Bereits 2011 wurden wissenschaftliche Veröffentlichungen zum Thema Sinuslift bzw. Sinusbodenelevation präsentiert (*pip* k&s 4/2011). Aktuell sind – wie zum damaligen Zeitpunkt – u. a. der Einfluss des Augmentationsmaterials, des operativen Zugangs, der Elevationstechnik und des Einsatzes Plättchenreichen Plasmas im Fokus. Ein besonderer Schwerpunkt wird in der vorliegenden Präsentation auf die intra- und postoperative Komplikationen gelegt, die im Rahmen von Sinusbodenelevationen auftreten können. Perforationen der Sinusbodenmembran sind die häufigste Komplikation bei der Sinusbodenelevation. In der Literatur werden Perforationsraten von 14,0 % [Fang, et al., 2022] bis 20,0 % angegeben [Díaz-Olivares, et al., 2021, Dongo, et al., 2018]. Als physiologische Risikofaktoren wurden u. a. eine dünne Kieferhöhlenschleimhaut < 1,0 mm und die Kieferhöhlenanatomie identifiziert [Marin, et al., 2019]. Neben Perforationen der Schneider'schen Membran wurden Wundheilungsstörungen, Implantat- und Augmentatverluste sowie Sinusitiden berichtet [Hsu, et al., 2022]. Infektionen des Augmentationsmaterials nach Sinusbodenaugmentation sind seltene, aber schwerwiegende Komplikationen, die zum Verlust des Augmentats führen können. Aufgrund der eingeschränkten Studienlage ist keine allgemeingültige Empfehlung zum Umgang mit dieser Form der Komplikation möglich. Als Managementstrategien werden in der Literatur Drainagen in Kombination mit einer Antibiotikagabe empfohlen [Schlund, et al., 2022]. In einer Reihe von Publikationen wird auf einen signifikanten Zusammenhang zwischen externen Sinusbodenelevationen (LSFE) und Perforationen der Schneider'schen Membran hingewiesen [Al-Moraissi, et al., 2018, Hsu, et al., 2022]. Diese Zusammenhänge könnten allerdings auch mit der Wahl des Präparationsinstrumentariums verbunden sein, denn Erkenntnisse systematischer Übersichtsarbeiten und Metaanalysen weisen auf höhere Perforationsraten bei rotierender Präparation des Knochenfensters bei der LSFE hin [Díaz-Olivares, et al., 2021, Jordi, et al., 2018, Lee, et al., 2023]. So lag diese bei signifikant hohen Raten von 24,0 % [Jordi, et al., 2018] oder 30,6 % [Díaz-Olivares, et al., 2021] im Vergleich zu piezo-elektrischen Verfahren mit 8,0 %. In Bezug auf den Einfluss von Perforationen auf die Implantatverlustraten sind die derzeitigen Erkenntnisse nicht eindeutig. Metaanalysen weisen auf einen signifikanten Zusammenhang zwischen Implantatverlusten und Perforationen der Sinusbodenmembran hin [Al-Moraissi, et al., 2018]. In anderen Metaanalysen konnten demgegenüber keine signifikant erhöhten Implantatverlusten nach Perforationen der Sinusmembran beobachtet werden [Díaz-Olivares, et al., 2021, Dongo, et al., 2018]. Der Einsatz von Standardimplantaten mit einer Länge > 13,0 mm war mit höheren Implantatüberlebensraten verbunden [Dongo, et al., 2018]. Bei Perforationen der Sinusbodenmembran im Rahmen der Implantatinsertion konnte in einem systematischen Review ein Zusammenhang zwischen der Insertionstiefe und der Komplikationsrate beobachtet werden. So führte eine Perforationstiefe von

≤ 4,0 mm zu einer Komplikationsrate von 5,29 %, während eine Perforationstiefe von > 4,0 mm eine hohe Komplikationsrate von 29,3 % zur Folge hatte [Ragucci, et al., 2019]. Dieser Unterschied war allerdings nach Angaben der Autoren statistisch nicht signifikant. Zur Behandlung von Membranperforationen wird die Abdeckung mittels Kollagenmembranen empfohlen [Díaz-Olivares, et al., 2021, Marin, et al., 2019]. Der Einsatz von Plättchenreichen Blutkonzentraten führte nicht zu einer signifikanten Verbesserung der Behandlungsergebnisse oder zu einem Zusatznutzen für die Patienten [Guo, et al., 2020, Liu, et al., 2019]. In einer Kohortenstudie konnten im Rahmen interner Sinusbodenelevationen (ISFE) als Risikofaktoren der Einsatz von Augmentationsmaterialien, eine geringe Anwendererfahrung, das männliche Geschlecht und bestimmte Implantatsysteme identifiziert werden [Li, et al., 2023]. Beim direkten Vergleich der LSFE und ISFE (mittels eines hydrodynamischen Verfahrens) konnten in einer RCT in der Gruppe mit einem externen Zugang eine höhere postoperative Morbidität und ein höherer Verbrauch an Schmerzmitteln beobachtet werden. Die Patientenzufriedenheit und die Implantatüberlebensraten unterschieden sich jedoch nicht signifikant voneinander [Bacevic, et al., 2021]. Allerdings gaben die Autoren ein erhöhtes Risiko für intraoperative Komplikationen bei der ISFE an. In einer anderen RCT wurden hingegen signifikant geringere postoperative Komplikationen in Form von Schwellungen und Blutungen bei der ISFE beobachtet [Farina, et al., 2018]. Das gleiche Autorenteam stellte sowohl drei und sechs Jahre nach den Eingriffen fest, dass hinsichtlich der Outcome-Parameter Knochen-Implantat-Kontakt, Implantatstabilität, Zustand des periimplantären Weich- und Hartgewebes keine Unterschiede zwischen der LSFE und ISFE bestanden. Beide Methoden eigneten sich für die implantatprothetische Rehabilitation des Oberkiefer-Seitenzahnbereichs gleichermaßen [Farina, et al., 2023a, Farina, et al., 2022]. Die Autoren empfahlen die Durchführung einer ISFE ab einer residualen Stärke des knöchernen Sinusbodens von ≥ 4,0 mm, da in diesen Fällen eine Reduktion der Behandlungszeit, Behandlungskosten und Patientenmorbidität beobachtet wurde [Farina, et al., 2023b]. Eine simultane Augmentation bei ISFE wurde in einer RCT kritisch betrachtet, da diese offensichtlich zu vermehrten Komplikationen führt [Maximiano Millán, et al., 2020]. Augmentationsmaßnahmen schienen zudem nicht zwingend zur Erzielung vorhersehbarer Behandlungsergebnisse nach ISFE [Qian, et al., 2020, Rahate, et al., 2023, Santoro und Pippi, 2018, Starch-Jensen und Bruun, 2021, Starch-Jensen, et al., 2023] und LSFE [Dongo, et al., 2018, Lie, et al., 2022] erforderlich zu sein, auch wenn beim Einsatz von Augmentationsmaterialien ein signifikant höherer, vertikaler Knochengewinn sowohl bei der ISFE [Shi, et al., 2022] als auch bei der LSFE [Lie, et al., 2022] festgestellt wurde. Sowohl in Bezug auf die ISFE als auch LSFE wurden gute klinische Langzeitergebnisse berichtet [Qian, et al., 2020, Raghoobar, et al., 2019].



Fallserien, Kohortenstudien

Jamcoski VH, Faot F, Marcello-Machado RM, Melo ACM, Fontão FNGK.

15-Year Retrospective Study on the Success Rate of Maxillary Sinus Augmentation and Implants: Influence of Bone Substitute Type, Pre-surgical Bone Height and Membrane Perforation during Sinus Lift.

Biomed Res Int. 2023 Feb;20;2023:9144661.

(»Retrospektive Studie zu den Erfolgsraten 15 Jahre nach Sinusbodenaugmentation und Implantatversorgung: Der Einfluss des Knochenersatzmaterials, der residualen Sinusbodenhöhe und der Perforation der Sinusmembran während der Sinusbodenelevation.«)

Die vorliegende retrospektive Studie diente zur Untersuchung der Erfolgsraten einer externen Sinusbodenelevation und Implantatversorgung unter Berücksichtigung der Parameter 1) Art des Augmentats (autolog, xenogen oder allog), 2) die residuale Sinusbodenhöhe und 3) Membranperforation während der Sinusbodenelevation. Die Auswertung erfolgte mit 472 Patientendatensätzen und insgesamt 757 Implantaten. Die Erfolgsquote der Augmentationen und der Implantatinsertionen betrug 98,3 % bzw. 97,2 %. Es gab keinen statistisch signifikanten Unterschied in den Erfolgsraten zwischen den verschiedenen Knochenersatzmaterialien. Die Erfolgsrate war sowohl bei Transplantaten (96,5 %) als auch bei Implantaten (97,4 %) höher, wenn die residuale Knochenhöhe $\geq 4,0$ mm betrug. Die Erfolgsquote in den 49 Kieferhöhlen, in welchen Membranperforationen eintraten, betrug 97,96 % für die Augmentate und 96,2 % für die Implantate.

Karaca Ç, Koç O, Er N, Uçar-Boyacıgil D. **Evaluation of Sinus Membrane Perforation in Osteotome Sinus Floor Elevation with and Without Grafting.**

J Oral Implantol. 2022 Dec

1;48(6):550-556.

(»Die Untersuchung der Perforation der Sinusmembran bei Sinusbodenelevation mittels Osteotomen mit oder ohne Augmentation.«)

Das Ziel dieser Studie war die Untersuchung der Perforationsrate der Sinusmembran nach einer Sinusbodenelevation mittels Osteotomen (OSFE) mit oder ohne Augmentationsmaterial. 30 Patienten mit 52 OSFE-Eingriffen wurden in die Studie aufgenommen und erhielten entweder keine Augmentation (Kontrollen) oder eine Augmentation mit autologem oder xenogenem Knochen (Tests). Die Untersuchung erfolgte prä- und postoperativ mittels DVT. Die Perforationsrate lag bei insgesamt 15,4 %. Von den 52 OSFE-Eingriffen wurden 26,9 % ohne Augmentation und 34,6 % bzw. 38,5 % mit autologem oder xenogenem Knochen durchgeführt. Die Membranperforationsrate war beim Einsatz autologen Knochens signifikant höher. Der mittlere Knochengewinn betrug 6,55 mm bei Patienten ohne Membranperforation und 8,71 mm bei Patienten mit Membranperforation. Dieser Unterschied war statistisch signifikant.

Schlussfolgerung: Das Volumen und die physiologischen Eigenschaften der Augmentationsmaterialien spielen offensichtlich eine entscheidende Rolle bei der Perforation der Sinusmembran.

Li N, Jiang Z, Pu R, Zhu D, Yang G.

Implant failure and associated risk factors of transcrestal sinus floor elevation: A retrospective study.

Clin Oral Implants Res. 2023

Jan;34(1):66-77.

(»Implantatverluste und assoziierte Risikofaktoren bei der internen Sinusbodenelevation: Eine retrospektive Studie.«)

Das Ziel dieser retrospektiven Studie war die Ermittlung der Ursachen für frühe und späte Implantatverluste nach interner Sinusbodenelevation (TSFE) und die Identifikation entsprechender Risikofaktoren. 802 Patienten mit 976 Implantaten wurden in die Nachuntersuchung einbezogen. Die kumulative Dreijahres-Überlebensrate der Implantate betrug 96,9 %. Zwölf Implantate gingen

bei zwölf Patienten vor der prothetischen Versorgung früh verloren. 24 Implantate gingen bei 24 Patienten nach der funktionellen Belastung verloren. Die TSFE mit Einsatz von Augmentaten und Anwender mit weniger klinischer Erfahrung stellten Risikofaktoren für einen Implantatverlust dar. Eine residuale Knochenhöhe von $\leq 6,0$ mm, das männliche Geschlecht und bestimmte Implantatsysteme waren mit signifikant erhöhten, spät eintretenden Implantatverlusten assoziiert.

Marin S, Kirnbauer B, Rugani P, Payer M, Jakse N.

Potential risk factors for maxillary sinus membrane perforation and treatment outcome analysis.

Clin Implant Dent Relat Res. 2019

Feb;21(1):66-72.

(»Identifikation potenzieller Risikofaktoren für eine Perforation der Sinusmembran und eine Analyse der Behandlungsergebnisse.«)

Die häufigste Komplikation bei der Sinusbodenelevation (SFE) ist die Perforation der Sinusmembran (SMP). Die retrospektive Studie wurde durchgeführt, um Zusammenhänge zwischen einer SMP und potenziellen Risikofaktoren zu ermitteln und um die Ergebnisse nach Behandlung der SMP zu analysieren. Insgesamt wurden 121 Patienten mit 137 SFE behandelt. Es gab 19 Fälle einer SMP (13,9 %). Zwei signifikante Einflussfaktoren konnten für das Auftreten einer SMP identifiziert werden: 1) die Kieferhöhlenanatomie und 2) die Dicke der Sinusmembran. Die Perforationsrate der Sinusmembran war am höchsten, wenn die Sinusmembran dünner als 1,0 mm war und bei schmalen, konischen Sinuskonturen. Die Perforationen der Sinusmembran konnten erfolgreich durch Abdeckung mit einer Kollagenmembran behandelt werden.



Bacevic M, Compeyron Y, Lecloux G, Rompen E, Lambert F.

Intraoperative and postoperative outcomes of sinus floor elevation using the lateral window technique versus the hydrodynamic trans-alveolar approach: a preliminary randomized controlled trial.

Clin Oral Investig. 2021
Sep;25(9):5391-5401.

(»Intra- und postoperative Ergebnisse einer externen Sinusbodenelevation im Vergleich zum internen hydrodynamischen Ansatz: Vorläufige Ergebnisse einer randomisiert kontrollierten Studie.«)

Das Ziel der vorliegenden RCT war der Vergleich der klinischen und röntgenologischen Ergebnisse nach konventioneller externer (Kontrollen) oder hydrodynamischer interner Sinusbodenelevation (Tests) mit einem Ultraschallgerät. Zu diesem Zweck wurden 22 Probanden nach dem Zufallsprinzip zu gleichen Teilen der Kontroll- oder Testgruppe zugewiesen. Die mittlere Operationszeit war in der Testgruppe mit 48,1 Minuten signifikant länger als in der Kontrollgruppe mit 35,2 Minuten. Eine Perforation der Schneider'schen Membran trat bei zwei von elf Patienten in der Kontrollgruppe und bei fünf von elf Patienten in der Testgruppe auf. In der Kontrollgruppe konnten eine höhere postoperative Morbidität und ein höherer Verbrauch an nichtsteroidalen Antirheumatika beobachtet werden. Die von Patienten berichteten Ergebnisse und die Patientenzufriedenheit mit dem chirurgischen Eingriff waren jedoch in beiden Gruppen ähnlich. Nach einem Jahr lag die Überlebensrate der Implantate bei 80,0 % in der Testgruppe und bei 100,0 % in der Kontrollgruppe und unterschied sich nicht signifikant zwischen beiden Gruppen.

Schlussfolgerung: Obwohl der neue interne Ansatz die postoperative Morbidität zu verringern scheint, muss mit einem erhöhten Risiko intraoperativer Komplikationen im Vergleich zur konventionellen Methode gerechnet werden.

Baldini N, D'Elia C, Mirra R, Ferrari M.
Minimally invasive flap compared to a trapezoidal flap in lateral approach maxillary sinus elevation procedures: Four-month post-loa-

ding results from a split-mouth randomised controlled trial.

Int J Oral Implantol (Berl).
2019;12(2):209-224.

(»Minimalinvasive Lappenbildung im Vergleich zur Bildung eines trapezförmigen Lappens bei der externen Sinusbodenelevation: Ergebnisse einer randomisiert kontrollierten Studie im Split mouth-Design vier Monate nach Belastungsbeginn.«)

Bei 17 Probanden wurden beidseits externe Sinusbodenelevationen durchgeführt, für welche als Zugang entweder ein minimalinvasiver Lappen (Tests) oder ein konventioneller trapezförmiger Lappen gewählt wurde. Die Wahl des Zugangslappens erfolgte je Kieferhälfte nach dem Zufallsprinzip. Die Augmentation wurde mit bovinem Knochenersatz durchgeführt. Sechs Monate später erfolgte die Insertion von insgesamt 72 Implantaten (n=37 in der Testgruppe und n=35 in der Kontrollgruppe) im zweizeitigen Verfahren. Weitere sechs Monate später wurde die prothetische Versorgung bei fünf Patienten mit totalem Zahnersatz und bei zwölf Patienten mit partiellem Zahnersatz durchgeführt. Die prothetische Suprastruktur bestand bei allen Patienten aus Metallkeramik und wurde auf die Implantate verschraubt. Nach einer viermonatigen Tragezeit wurden weder prothetische noch implantatbezogene Misserfolge beobachtet. Bei insgesamt sieben Patienten traten jedoch während dieses Zeitraums Komplikationen auf. Fünf dieser Patienten zeigten beidseits Komplikationen. Bei vier Patienten aus der Test- und bei fünf Patienten aus der Kontrollgruppe wurden intraoperative Komplikationen beobachtet (sechs Membranperforationen und drei Nachblutungen). Bei drei Patienten aus der Testgruppe traten postoperative Komplikationen in Form eines submukösen Emphysems auf, in der Kontrollgruppe waren eine Wunddehiszenz und Infektion des Augmentats zu beobachten. Vier Implantate bei zwei Patienten der Testgruppe und drei Implantate bei einem Patienten der Kontrollgruppe zeigten Anzeichen einer Mukositis. In Bezug auf die Komplikationen wurden keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen ermittelt. Auch der mittlere kres-

tale Knochenverlust unterschied sich mit 0,53 mm in der Kontrollgruppe und mit 0,66 mm in der Testgruppe nicht signifikant. Der Zugewinn an Knochenhöhe und Knochenbreite wurde mittels CT ermittelt und unterschied sich ebenfalls nicht signifikant zwischen beiden Gruppen. Allerdings konnte in der Testgruppe die Dauer des operativen Eingriffs im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikant reduziert werden. Nach einem und nach sieben Tagen postoperativ gaben die Patienten eine signifikant höhere Präferenz für den minimalinvasiven operativen Zugang an.

Farina R, Franceschetti G, Travaglini D, Consolo U, Minenna L, Schincaglia GP, Riccardi O, Bandieri A, Maietti E, Trombelli L.

Morbidity following transcresal and lateral sinus floor elevation: A randomized trial.

J Clin Periodontol. 2018
Sep;45(9):1128-1139.

(»Morbidität nach interner oder externer Sinusbodenelevation: Eine randomisierte Studie.«)

Das Ziel der RCT war der Vergleich einer internen Sinusbodenelevation und einer externen Sinusbodenelevation in Bezug auf die postoperative Morbidität der behandelten Patienten. Zu diesem Zweck wurden Patienten mit mindestens einem einseitigen zahnlosen Oberkiefer-Seitenzahnbereich und einer residualen Knochenhöhe von 3,0-6,0 mm nach dem Zufallsprinzip entweder mit der internen (n=29) oder der externen Sinusbodenelevation (n=28) behandelt. Die Implantation erfolgte einzeitig in der gleichen Sitzung wie die Sinusbodenelevation. Am Tag der Operation waren die postoperativen Schmerzen in der Gruppe mit der internen Sinusbodenelevation signifikant erhöht. Am nächsten Tag und im Verlauf der folgenden zwei Wochen gab es keine Unterschiede in Bezug auf die Schmerzen zwischen den beiden Gruppen. Bei der internen Sinusbodenelevation traten signifikant weniger postoperative Schwellungen und Blutungen auf.

Farina R, Franceschetti G, Travaglini D, Consolo U, Minenna L, Schincaglia GP,

Riccardi O, Bandieri A, Maietti E, Trombelli L.

Radiographic outcomes of transcrestal and lateral sinus floor elevation: One-year results of a bi-center, parallel-arm randomized trial.

Clin Oral Implants Res. 2019 Sep;30(9):910-919.

(»Röntgenologische Ergebnisse nach interner oder externer Sinusbodenelevation: Einjahresergebnisse einer parallelarmigen, randomisierten Studie in zwei Behandlungszentren.«)

In der vorliegenden RCT wurden Patienten der gleichen Kohorte aus 2018 nachuntersucht (interne Sinusbodenelevation n=26 und externe Sinusbodenelevation n=28). Der röntgenologisch ermittelbare mediane Knochen-Implantat-Kontakt betrug in beiden Gruppen 100,0 %. Ein suboptimaler Knochen-Implantat-Kontakt wurde in 13,0 % nach interner und in 3,6 % nach externer Sinusbodenelevationen beobachtet. In beiden Gruppen war der krestale Knochenverlust minimal ($\leq 1,0$ mm).

Farina R, Simonelli A, Franceschetti G, Minenna L, Schincaglia GP, Riccardi O, Trombelli L.

Peri-implant tissue conditions following transcrestal and lateral sinus floor elevation: 3-year results of a bi-center, randomized trial.

Clin Oral Investig. 2022 May;26(5):3975-3986].

(»Periimplantäre Gewebeverhältnisse nach interner oder externer Sinusbodenelevation: Dreijahresergebnisse einer randomisierten Studie in zwei Behandlungszentren.«)

In der vorliegenden Publikation wurden die Ergebnisse in Bezug auf die periimplantäre Knochenstabilität, dem Knochen-Implantat-Kontakt und des periimplantären Weichgewebszustands drei Jahre nach interner oder externer Sinusbodenelevation in dem gleichen randomisierten parallelarmigen Design wie die vorherigen Untersuchungen der gleichen Autorengruppe präsentiert. 21 Probanden aus der Gruppe mit einer internen Sinusbodenelevation und 24 Probanden aus der Gruppe mit einer exter-

nen Sinusbodenelevation standen für die Nachuntersuchung zur Verfügung. Die Implantatüberlebensrate lag in beiden Gruppen bei 100,0 %. Auch der mediane Knochen-Implantat-Kontakt war stabil und betrug in beiden Gruppen ebenfalls 100,0 %. Eine Mukositis wurde bei interner Sinusbodenelevation bei elf Patienten (52,4 %) und bei externer Sinusbodenelevation bei 16 Patienten (66,7 %) beobachtet, ohne dass ein signifikanter Unterschied festgestellt werden konnte. **Schlussfolgerung:** Auf Grundlage der Erkenntnisse drei Jahre nach dem chirurgischen Eingriff stellten die Autoren fest, dass beide Methoden sich gleichermaßen für die implantatprothetische Rehabilitation des Oberkiefer-Seitenzahnbereichs eignen.

Farina R, Riccardi O, Schincaglia GP, Severi M, Trombelli L, Simonelli A.

Six-year extension results of a randomized trial comparing transcrestal and lateral sinus floor elevation at sites with 3-6 mm of residual bone.

Clin Oral Implants Res. 2023a Aug;34(8):813-821.

(»Ergebnisse einer randomisierten Studie nach sechs Jahren zum Vergleich der internen und externen Sinusbodenelevation in Regionen mit einer residualen Knochenstärke von 3,0-6,0 mm.«)

43 von insgesamt 54 Patienten der Patientenkohorte aus 2018 wurden nach sechs Jahren nachuntersucht. Ziel der Nachuntersuchung war die Ermittlung des Knochen-Implantat-Kontakts, des krestalen Knochenverlusts, der Sondierungstiefe, von Blutungen/Pusaustritt bei Sondierung und des modifizierten Plaqueindex nach einer internen oder externen Sinusbodenelevation bei Probanden mit einer residualen Knochenstärke von 3,0-6,0 mm im Oberkiefer-Seitenzahnbereich. Die Implantatüberlebensrate betrug 100,0 % und der Knochen-Implantat-Kontakt lag bei 96,0 % in der Gruppe mit einer internen und 100,0 % in der Gruppe mit einer externen Sinusbodenelevation. In Bezug auf die periimplantären Parameter wurden keine signifikanten Unterschiede beobachtet.

Allerdings wurde nach interner Sinusbodenelevation mit 0,3 mm gegenüber 0,0 mm bei externer Sinusbodenelevation zwar ein klinisch nicht relevanter, aber signifikant höherer krestaler Knochenverlust festgestellt.

Farina R, Franzini C, Minenna L, Trombelli L, Simonelli A.

Effectiveness, Morbidity, and Costs of Transcrestal and Lateral Sinus Floor Elevation at Sites with Different Residual Bone Heights: A Re-Analysis of Data from a Parallel-Arm Randomized Trial.

Int J Oral Maxillofac Implants. 2023b Dec 12;38(6):1123-1138.

(»Die Wirksamkeit, Morbidität und die Kosten einer internen oder externen Sinusbodenelevation in Regionen mit unterschiedlichen residualen Knochenstärken: Eine erneute Analyse der Daten einer parallelarmigen, randomisierten Studie.«)

Auch hier wurde offensichtlich mit Patienten der gleichen Untersuchungskohorte wie in den vorherigen RCT eine erneute Analyse der Daten durchgeführt. Jetzt wurden die Probanden anhand der residualen Knochenhöhe (RBH) der Gruppe mit $< 4,0$ mm und der Gruppe mit $\geq 4,0$ mm zugewiesen. Die Ziele der Untersuchung waren die Ermittlung der Behandlungsdauer, der Behandlungskosten, der Morbidität und der röntgenologischen Ergebnisse. Sowohl die interne als auch die externe Sinusbodenelevation führten unabhängig von der RBH zu einem medianen Knochen-Implantat-Kontakt von 100,0 %. Bei einer RBH $< 4,0$ mm war die Schmerzintensität in der Gruppe mit der internen Sinusbodenelevation am Tag des operativen Eingriffs und einen Tag postoperativ signifikant höher als in der Gruppe mit der externen Sinusbodenelevation. Es konnte jedoch kein Unterschied zwischen beiden Gruppen hinsichtlich der Dosis der eingenommenen Schmerzmittel ermittelt werden. Nach externer Sinusbodenelevation waren signifikant häufiger Hämatome zu beobachten und die Eingriffe mit höheren Kosten verbunden. In den Regionen mit einer RBH $\geq 4,0$ mm wurden in der Gruppe mit

einer internen Sinusbodenelevation eine signifikant geringere Morbidität, eine geringere Behandlungszeit und geringere Kosten beobachtet.

Schlussfolgerung: Die Autoren empfehlen auf Grundlage der Ergebnisse, bei einer RBH < 4,0 mm und einer internen Sinusbodenelevation die Gabe von Analgetika in der frühen postoperativen Phase. Bei einer RBH \geq 4,0 mm sollte der internen Sinusbodenelevation aufgrund der geringeren Behandlungszeit, der geringeren Kosten und der geringeren Morbidität der Vorzug gegeben werden.

Farina R, Simonelli A, Franceschetti G, Travaglini D, Consolo U, Minenna L, Schincaglia GP, Riccardi O, Bandieri A, Trombelli L.

Implant-supported rehabilitation following transcresal and lateral sinus floor elevation: analysis of costs and quality of life from a bicenter, parallel-arm randomized trial.

Minerva Dent Oral Sci. 2022 Feb;71(1):16-24.

(»Implantatgestützte Rehabilitation nach interner oder externer Sinusbodenelevation: Eine Kosten- und Qualitätsanalyse anhand einer parallelarmigen randomisierten Studie in zwei Behandlungszentren.«)

Das Ziel dieser Studie war die Untersuchung der Kosten und der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität (OHRQoL) von insgesamt 110 Probanden aus zwei unterschiedlichen Behandlungszentren in der Phase zwischen dem operativen Eingriff und sechs Monate nach Versorgung mit Zahnersatz. In Zentrum 1 wurden 56 Patienten mit 28 internen und 28 externen Sinusbodenelevationen und in Zentrum 2 54 Patienten mit 26 internen und 28 externen Sinusbodenelevationen und einer einzeitigen Implantatinsertion behandelt. Bei der internen Sinusbodenelevation wurde eine signifikant geringere Dosis des Anästhetikums (2 vs. 3 Ampullen), eine geringere Menge xenogenen Augmentationsmaterials (420 mg vs. 1.975 mg) und eine geringere Dauer der Operation (54 vs. 86 Minuten) festgestellt.

Hinsichtlich der Anzahl zusätzlicher chirurgischer Sitzungen, postoperativer Untersuchungen, Facharztkonsultationen und des Arzneimittelverbrauchs wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt. Bei einem kleinen Teil der Patienten in beiden Gruppen wurden nach interner/externer Sinusbodenelevation Verbesserungen in Bezug auf Schmerzen (3,8%/7,4%), das Wohlbefinden beim Essen (11,5%/3,6%) und die Lebenszufriedenheit (19,2%/10,7%) festgestellt.

Schlussfolgerung: Die interne Sinusbodenelevation ist in Bezug auf chirurgische Kosten günstiger als die externe Sinusbodenelevation. Beide Verfahren unterscheiden sich jedoch weder bei den postoperativen Kosten noch auf die OHRQoL.

Fouad W, Osman A, Atef M, Hakam M. **Guided maxillary sinus floor elevation using deproteinized bovine bone versus graftless Schneiderian membrane elevation with simultaneous implant placement: Randomized clinical trial.**

Clin Implant Dent Relat Res. 2018 Jun;20(3):424-433.

(»Geführte Sinusbodenelevation und Augmentation mit deproteinisiertem bovinem Knochenersatz versus Elevation der Schneider'schen Membran ohne Augmentationsmaterial und simultaner Implantatinsertion: Eine randomisierte klinische Studie.«)

17 Probanden wurden nach externer Sinusbodenelevation und Implantatinsertion nach dem Zufallsprinzip entweder mit einem Augmentat aus xenogenem Knochenersatz (Kontrollen) oder mittels der „Tenting-Technik“ ohne Augmentation (Tests) behandelt. Der externe Zugang wurde bei allen Eingriffen nach Fixation einer eigens dafür hergestellten Bohrschablone präpariert. Der mittlere Knochenzuwachs betrug bei den Kontrollen $8,59 \pm 0,74$ mm und war statistisch signifikant höher als in der Testgruppe mit $4,85 \pm 0,5$ mm. Die durchschnittliche Knochendichte betrug in der Kontrollgruppe $375,59 \pm 49,38$ und war statistisch signifikant größer als in der

Testgruppe mit $269,08 \pm 16,27$. Auch die Implantatstabilität war in der Kontrollgruppe signifikant höher als in der Testgruppe ($78,3 \pm 5,08$ versus $74 \pm 3,19$).

Gaspar J, Botelho J, Proença L, Machado V, Chambrone L, Neiva R, Mendes JJ. **Osseodensification versus lateral window technique for sinus floor elevation with simultaneous implant placement: A randomized clinical trial on patient-reported outcome measures.**

Clin Implant Dent Relat Res. 2024 Feb;26(1):113-126.

(»Osseodensifikation versus externer Sinusbodenelevation und gleichzeitiger Implantatinsertion: Eine randomisiert kontrollierte Studie zu von Patienten berichteten Ergebnissen.«)

Das Ziel des RCT war der Vergleich der von Patienten berichteten Ergebnisse nach externer Sinusbodenelevation (SFE) oder einer Osseodensifikation (OD) und simultaner Implantatinsertion. Zu diesem Zweck wurden 20 Probanden mit einer residualen Knochenhöhe (RBH) von \leq 4,0 mm nach dem Zufallsprinzip mit einer der beiden Methoden behandelt und ein Jahr lang nachbeobachtet. Ab dem Tag der Operation bis Tag drei nach der OP war das Schmerzempfinden in der OD-Gruppe signifikant niedriger. Der mundbezogene Lebensqualitätsscore OHIP-14 war in der OD-Gruppe an allen postoperativen Tagen, außer am fünften Tag nach dem Eingriff, ebenfalls signifikant niedriger. Auch die durchschnittliche Einnahme von Analgetika und die mittlere Operationsdauer waren in der OD-Gruppe signifikant geringer. Nach der Osseointegrationsphase wurden alle Implantate erfolgreich mit verschraubten Kronen versorgt.

Liu H, Liu R, Wang M, Yang J.

Immediate implant placement combined with maxillary sinus floor elevation utilizing the transalveolar approach and nonsubmerged healing for failing teeth in the maxillary molar area: A randomized controlled trial clinical study with one-year follow-up.

Clin Implant Dent Relat Res. 2019 Jun;21(3):462-472.

(»Sofortimplantation in Kombination mit einer internen Sinusbodenelevation und offener Implantateinheilung nach Extraktion nicht erhaltungswürdiger Zähne im Oberkiefer-Seitenzahnbereich: Eine randomisiert kontrollierte Studie mit einem Follow up von einem Jahr.«)

60 Patienten wurden nach dem Zufallsprinzip in zwei Gruppen eingeteilt und erhielten entweder eine externe Sinusbodenelevation und eine Sofortimplantation mit offener (Testgruppe) oder geschlossener Einheilung (Kontrollgruppe). Ein Jahr nach dem Eingriff betrugen die Implantatüberlebensraten in beiden Gruppen 100,0 %. Zum Zeitpunkt der definitiven prothetischen Versorgung konnte ein signifikant höherer mittlerer bukkaler Knochenverlust in der Kontrollgruppe beobachtet werden. Nach einem Jahr unter Belastung wurde kein statistisch signifikanter Unterschied in Bezug auf das horizontale und vertikale Knochenvolumen ermittelt. Die Patientenzufriedenheit war in beiden Gruppen ähnlich hoch.

Maximiano Millán A, Bravo Álvarez R, Plana Montori M, Guerrero González M, Saura García-Martín D, Ríos-Carrasco B, Monticelli F, Ríos-Santos JV, Fernández-Palacín A.

Assessment of the Simultaneous Use of Biomaterials in Transalveolar Sinus Floor Elevation: Prospective Randomized Clinical Trial in Humans.

Int J Environ Res Public Health. 2020 Mar 14;17(6):1888.

(»Die Untersuchung einer gleichzeitigen Augmentation bei interner Sinusbodenelevation: Eine prospektive randomisierte klinische Humanstudie.«)

Um den Einfluss einer zusätzlichen Augmentation nach interner Sinusbodenelevation zu untersuchen, erhielten 49 Probanden nach dem Zufallsprinzip entweder eine Augmentation (Tests, n=24) oder keine Augmentation (Kontrollen, n=25). In der Testgruppe wurde ein größerer vertikaler Knochenzuwachs

beobachtet, der jedoch statistisch nicht signifikant war. Die Autoren ziehen daraus die Schlussfolgerung, dass der Sinusbodenelevation ohne zusätzliche Augmentation der Vorzug gegeben werden sollte, da diese Methode mit weniger Komplikationen verbunden ist.

Qian SJ, Mo JJ, Si MS, Qiao SC, Shi JY, Lai HC.

Long-term outcomes of osteotome sinus floor elevation with or without bone grafting: The 10-year results of a randomized controlled trial.

J Clin Periodontol. 2020

Aug;47(8):1016-1025.

(»Langzeitergebnisse nach Sinusbodenelevation mittels Osteotom mit oder ohne Augmentationsmaßnahmen: Zehnjahresergebnisse einer randomisiert kontrollierten Studie.«)

Um die klinischen und röntgenologischen Langzeitergebnisse von Implantaten, die im Rahmen einer internen Sinusbodenelevation (OSFE) mit oder ohne Augmentationsmaßnahmen inseriert wurden, zu untersuchen, wurden 235 Probanden nach dem Zufallsprinzip mit deproteinisiertem bovinem Knochenersatz (Kontrollen) oder einer OSFE ohne Augmentation (Tests) behandelt. Die Patienten wurden nach einem, drei, fünf und zehn Jahren nachuntersucht. Vierzig Patienten nahmen an der Zehnjahres-Nachuntersuchung teil. Die mittlere Restknochenhöhe betrug vor dem Eingriff $4,58 \pm 1,28$ mm. Die kumulative Zehnjahres-Überlebensrate betrug 90,7 % für die Kontrollen und 95,0 % für die Tests. Die mittlere periimplantäre Knochenhöhe betrug $5,89 \pm 1,24$ mm für die Kontrollen und $5,74 \pm 1,43$ mm für die Tests und unterschied sich nicht signifikant. Der Knochengewinn im Sinus maxillaris blieb in beiden Gruppen nach drei Jahren stabil. Bei zwei Dritteln der Implantate traten keine technischen Komplikationen auf und es wurden keine signifikanten Unterschiede bei den krestalen Knochenverlusten und den periimplantären Gewebeparametern festgestellt.

Schlussfolgerung: Die OSFE mit oder ohne Augmentation führt zu vorhersehbaren klinischen Ergebnissen ohne klinische und röntgenologische Unterschiede.

Starch-Jensen T, Bruun NH.

Patient's perception of recovery after osteotome-mediated sinus floor elevation with Bio-Oss collagen compared with no grafting material: a randomized single-blinded controlled trial.

Int J Implant Dent. 2021 Mar 22;7(1):20.

(»Die Patientenwahrnehmung in Bezug auf ihren Genesungsverlauf nach Sinusbodenelevation mittels Osteotomen mit oder ohne Augmentationsmaterial: Eine randomisiert kontrollierte, einfach verblindete Studie.«)

Die Sinusbodenelevation mittels Osteotom (OSFE) mit oder ohne Einsatz eines Augmentationsmaterials ist offensichtlich mit hohen Implantatüberlebensraten und geringen Komplikationsraten verbunden. Über den Genesungsprozess und die Zufriedenheit der Patienten wird jedoch nur selten berichtet. Daher war das Ziel der vorliegenden RCT, die Patientenwahrnehmung in Bezug auf den Genesungsverlauf nach OSFE mit oder ohne Augmentation mittels Bio-Oss Kollagen zu untersuchen. Zu diesem Zweck wurden 40 gesunde Probanden nach dem Zufallsprinzip entweder mit oder ohne Augmentationsmaterial behandelt. Die OSFE war mit einer hohen Patientenzufriedenheit, geringen postoperativen Beschwerden und der Bereitschaft verbunden, sich einem ähnlichen Eingriff erneut zu unterziehen. Der Einfluss auf die Aktivitäten des täglichen Lebens der Patienten war scheinbar minimal und nur auf die ersten postoperativen Tage beschränkt gewesen zu sein. Den meisten Patienten gelang es, nach 0-2 Tagen zur Arbeit und zu ihren täglichen Routineaktivitäten zurückzukehren. Eine beeinträchtigte präoperative mundgesundheitsbezogene Lebensqualität, das Geschlecht oder ein jüngeres Alter hatten keinen Einfluss auf eine potenziell verzögerte Genesung. Die Anzahl der Tage mit Schmerzen, Ess- und Schlafstörungen war jedoch beim Einsatz von Bio-Oss Kollagen signifikant erhöht.

Starch-Jensen T, Bruun NH, Spin-Neto R.

Endo-sinus bone gain following osteotome-mediated sinus floor

elevation with Bio-Oss Collagen compared with no grafting material: a one-year single-blind randomized controlled trial.

Int J Oral Maxillofac Surg. 2023 Nov;52(11):1205-1215.

(»Knochenzugewinn in der Kieferhöhle nach einer Sinusbodenelevation mittels Osteotomen und Augmentation mit Bio-Oss Kollagen im Vergleich zu keinen Augmentationsmaßnahmen: Eine einfach verblindete randomisiert kontrollierte Einjahresstudie.«)

Die gleiche Autorengruppe untersuchte den Knochenzugewinn nach Sinusbodenelevation mittels Osteotomen mit (Tests) oder ohne Augmentation (Kontrollen) bei den gleichen 40 Probanden. Vor (T0) und unmittelbar nach dem operativen Eingriff (T1), zum Zeitpunkt der prothetischen Versorgung (T3) sowie ein Jahr nach funktioneller Belastung (T3) wurden DVT-Aufnahmen erstellt. Der mittlere Knochengewinn in der Kieferhöhle war nach Augmentation bei T1, T2 und T3 signifikant im Vergleich zur Ausgangssituation erhöht. In beiden Behandlungsgruppen wurde jedoch im Laufe der Zeit eine signifikante Knochenresorption beobachtet, wodurch sich der Unterschied zwischen der Test- und der Kontrollgruppe bei T2 und T3 verringerte. Die Autoren geben an, dass sich der Knochenzugewinn nicht zu einer besseren Implantatstabilität oder einer Verbesserung der prothetischen und implantatbezogenen Überlebensraten führt.

Maxillary sinus membrane elevation and coagulum compared with maxillary sinus floor augmentation and a composite graft: A 1-year single-blinded randomized controlled trial.

Clin Implant Dent Relat Res. 2023 Dec;25(6):1056-1068.

(»Sinusbodenelevation mit Bildung eines Blutkoagels im Vergleich zur Sinusbodenaugmentation mit einer Mischung aus autologem und xenogenem Knochen: Eine einfach verblindete randomisiert kontrollierte Studie.«)

Auch hier erfolgte die Untersuchung der implantat- und patientenbezogenen Ergebnisse (PROMs) ein Jahr nach Sinusbodenelevation mit autologem und xenogenem Knochen in einem 1:1-Verhältnis (Test) oder ohne Augmentation (Kontrolle) mit den 40 Probanden aus den vorherigen beiden RCT. Bei den Patienten lag eine Stärke des knöchernen Sinusbodens von 4,0-7,0 mm vor. Alle Suprakonstruktionen und Implantate waren nach einem Jahr unter funktioneller Belastung in situ. Beide Behandlungen führten zu einer hohen Patientenzufriedenheit und zu einer signifikanten Verbesserung der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität.

Yu H, Tang Y, He D, Qiu L.

Immediately or delayed sinus augmentation after pseudocyst removal: A randomized trial.

Clin Implant Dent Relat Res. 2023 Oct;25(5):967-973.

(»Unmittelbare oder verzögerte Sinusbodenaugmentation nach Entfernung einer Pseudozyste: Eine randomisierte Studie.«)

In der vorliegenden RCT erfolgten 33 Sinusbodenaugmentationen bei 31 Patienten mit einer Pseudozyste in der Kieferhöhle. Die Augmentation wurde entweder unmittelbar nach der Pseudozystenentfernung (einzeitiger Eingriff) oder nach drei Monaten (zweizeitiger Eingriff) durchgeführt. Eine Aussage über die Randomisierung lag im Abstract nicht vor. Sechs Monate postoperativ wurden Knochenproben entnommen und histomorphometrische Analysen durchgeführt. Zwölf Biopsien zeigten, dass die verzögerte Sinusaugmentation zu einem um 1,1 % erhöhten mineralisierten Knochenanteil führte. Bei einem Probanden aus der einzeitigen Gruppe traten eine Perforation im Bereich des Augmentats und eine akute Sinusitis auf. Bis zum Ende der einjährigen Nachbeobachtungszeit wurde bei allen Probanden kein Pseudozystenrezidiv beobachtet. Die Patientenzufriedenheit war in der einzeitigen Gruppe erhöht. In Bezug auf die postoperativen Beschwerden gab es keine signifikanten Gruppenunter-

schiede. Die Autoren gaben an, dass das einzeitige Verfahren zwar zu einer höheren Patientenzufriedenheit und zu einer kürzeren Behandlungszeit führt, das Verfahren selber jedoch sehr hohe Anforderungen an den Operateur stellt.

Zhou Y, Shi Y, Si M, Wu M, Xie Z.

The comparative evaluation of transcrestal and lateral sinus floor elevation in sites with residual bone height ≤6 mm: A two-year prospective randomized study.

Clin Oral Implants Res. 2021 Feb;32(2):180-191.

(»Eine vergleichende Untersuchung der internen und externen Sinusbodenelevation bei einer residualen Stärke des knöchernen Sinusbodens von ≤ 6,0 mm: Eine prospektive randomisierte Zweijahresstudie.«)

Die RCT wurde durchgeführt, um die klinischen und röntgenologischen Unterschiede nach interner oder externer Sinusbodenaugmentation mit xenogenem bovinen Knochenersatz und einer gleichzeitigen Implantatinsertion im atrophierten Oberkiefer-Seitenzahnbereich mit einer residualen Stärke des knöchernen Sinusbodens von ≤ 6,0 mm zu ermitteln. Alle 41 Implantate überlebten 24 Monate nach dem Eingriff, es konnte ein zufriedenstellender Höhengewinn des Sinusbodens festgestellt werden. Ein signifikant größerer mittlerer Knochengewinn wurde allerdings nach externer Sinusbodenelevation beobachtet. In beiden Gruppen betrug der Knochen-Implantat-Kontakt nahezu 100,0 %, es konnten keine krestalen Knochenverluste beobachtet werden.

Schlussfolgerung: Beide Methoden führen bei einer geringen Residualstärke des knöchernen Sinusbodens zu vorhersehbaren Ergebnissen.



Al-Moraissi EA, Altairi NH, Abotaleb B, Al-Iryani G, Halboub E, Alakhali MS.

What Is the Most Effective Rehabilitation Method for Posterior Maxillas With 4 to 8 mm of Residual Alveolar Bone Height Below the Maxillary Sinus With Implant-Supported Protheses? A Frequentist Network Meta-Analysis.

J Oral Maxillofac Surg. 2019 Jan;77(1):70.e1-70.e33.

(»Welches ist die effektivste implantatprothetische Rehabilitationsmaßnahme im Oberkiefer-Seitenzahnbereich mit einer Restknochenstärke des Sinusbodens von 4,0-8,0 mm? Eine Netzwerk-Metaanalyse in einem Frequentist-Modell.«)

Um die effektivste Rehabilitationsmethode für Patienten mit einem zahnlosen Oberkiefer-Seitenzahnbereich und einer residualen Sinusbodenstärke von 4,0-8,0 mm zu ermitteln, erfolgte eine Literaturrecherche in drei elektronischen Datenbanken. 20 RCT mit 770 Patienten mit 837 Kieferhöhlen und 1.486 Implantaten wurden in die Analyse eingeschlossen. Die Studien beschrieben folgende Vorgehensweisen: 1) Kurze Implantate (\leq 8,0 mm) als alleinige Lösung, 2) Kurze Implantate in Verbindung mit einer internen Sinusbodenelevation mittels Osteotom (OSFE) mit Augmentation 3) Kurze Implantate mit OSFE ohne Augmentation, 4) OSFE mit Standardimplantaten und Augmentation, 5) OSFE mit Standardimplantaten ohne Augmentation oder 6) Standardimplantate mit einer externen Sinusbodenelevation (LSFE) und Augmentation. Zwischen den Behandlungsgruppen konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede hinsichtlich der implantatbezogenen oder prothetischen Verlustraten und der krestalen Knochenverluste bei der Nachuntersuchung (zwischen sechs Monate bis fünf Jahre nach Implantatbelastung) ermittelt werden. Die Komplikationsraten waren in Gruppe 1) im Vergleich zur Gruppe 6) deutlich niedriger. Bezüglich der implantatbezogenen, prothetischen Überlebensraten war das Vorgehen in den Gruppen mit Kurzen Implantaten und OSFE mit oder ohne Augmentationsmaßnahmen die effektivste Option (77,1 %), gefolgt von Standardimplantaten plus OSFE mit oder ohne Augmentation (62,0 %), von Standardimplantaten plus LSFE mit Aug-

mentation (43,9 %) und zuletzt von Kurzen Implantaten als alleiniger Option (24,8 %).

Al-Moraissi E, Elsharkawy A, Abotaleb B, Alkebsi K, Al-Motwakel H.

Does intraoperative perforation of Schneiderian membrane during sinus lift surgery causes an increased the risk of implants failure?: A systematic review and meta regression analysis.

Clin Implant Dent Relat Res. 2018 Oct;20(5):882-889.

(»Führt eine intraoperative Perforation der Schneider'schen Membran während der Sinusbodenelevation zu einem erhöhten Implantatverlust-Risiko? Ein systematischer Review und eine Metaregressionsanalyse.«)

Um Zusammenhänge zwischen der intraoperativen Perforation der Schneider'schen Membran (SM) während der Sinusbodenelevation und einem Implantatverlust zu untersuchen, wurde eine Literaturrecherche in drei Datenbanken durchgeführt. In die Untersuchung wurden 58 Studien mit insgesamt 2.947 Patienten, 3.884 Sinusbodenelevationen und 7.358 Implantaten einbezogen. Die einfache lineare Regressionsanalyse und die Metaregressionsanalyse ergaben einen signifikanten Zusammenhang zwischen Implantatverlusten und einer SM-Perforation. In der Gruppe mit Perforation der Sinusmembran konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen einem Implantatverlust und der Art der verwendeten Präparationsinstrumente (rotierend oder piezochirurgisch), der Art des Zugangs (intern oder extern) und der Art des Augmentationsmaterials beobachtet werden.

Apparaju V, Vaddamanu SK, Vyas R, Vishwanath S, Gurumurthy V, Kanji MA. **Is balloon-assisted maxillary sinus floor augmentation before dental implant safe and promising? A systematic review and meta-analysis.** Niger J Clin Pract. 2020 Mar;23(3):275-283.

(»Ist die Ballon-assistierte Sinusbodenelevation vor der Implantatversorgung eine sichere und

vielversprechende Methode? Ein systematischer Review und eine Metaanalyse.«)

Das Ziel der Untersuchung war der Vergleich der Entstehung von Komplikationen nach einer minimalinvasiven Ballon-assistierten Sinusbodenelevation und herkömmlichen Verfahren zur Sinusbodenelevation. Zu diesem Zweck erfolgte eine elektronische Suche in den Datenbanken Pubmed, Google Scholar und Scopus, die mit einer Handsuche in der grauen Literatur und den Referenzen der ermittelten Studien ergänzt wurde. Diese führte zu insgesamt 73 Treffern, von welchen jedoch nur acht Artikel in die Analyse aufgenommen wurden. Die Ergebnisse deuteten darauf hin, dass die Ballon-assistierte Sinusbodenelevation mit einer geringeren Rate an Membranperforationen (neun von 272 Sinusbodenelevationen) und einem größeren Knochengewinn nach der Augmentation verbunden war.

Asmael HM.

Is antral membrane balloon elevation truly minimally invasive technique in sinus floor elevation surgery? A systematic review.

Int J Implant Dent. 2018 Apr 17;4(1):12.

(»Ist die Ballon-assistierte externe Sinusbodenelevation eine echte minimalinvasive chirurgische Technik? Ein systematischer Review.«)

Die Übersichtsarbeit diente zum Vergleich zwischen der Ballon-assistierten externen Sinusbodenelevation und der internen Elevation nach der Summers-Technik in Bezug auf den Knochengewinn, die Erfolgsraten, die Implantatüberlebensraten und die Komplikationen. Zu diesem Zweck wurde eine elektronische Suche in den Datenbanken Pubmed und Cochrane durchgeführt und durch eine manuelle Suche ergänzt. Insgesamt zehn Artikel wurden in die Untersuchung einbezogen. Die durchschnittliche Perforationsrate der Schneider'schen Membran betrug bei der minimalinvasiven Ballon-Elevation 6,76 %. Die mittlere Erfolgsrate lag bei 91,6 %. Der Knochengewinn betrug im Durchschnitt 6,96 mm. **Schlussfolgerung:** Die minimalinvasi-

ve Ballon-Elevation vereint die Vorteile der externen und internen Elevation und führt zu einem hohen Knochenzugewinn. Längere Nachbeobachtungszeiten sind jedoch erforderlich, um die langfristigen Erfolgsraten bestimmen zu können.

Delgado-Ruiz R, Botticelli D, Romanos G. *Temporal and Permanent Changes Induced by Maxillary Sinus Lifting with Bone Grafts and Maxillary Functional Endoscopic Sinus Surgery in the Voice Characteristics-Systematic Review.*

Dent J (Basel). 2022 Mar 11;10(3):47. **(»Vorübergehende und dauerhafte Veränderungen der Stimmcharakteristik nach Sinusbodenaugmentation mit Knochentransplantaten und funktioneller endoskopischer Chirurgie der Kieferhöhle – ein systematischer Review.«)**

Um die postoperativen Komplikationen nach Sinusbodenaugmentation mit Knochentransplantaten und funktioneller endoskopischer Kieferhöhlenchirurgie (FESS) zu ermitteln, wurde eine Literaturrecherche nach randomisierten und nicht-randomisierten klinischen Studien, Kohortenstudien (prospektiv und retrospektiv) und klinischen Fallberichten durchgeführt. 20 Artikel erfüllten die Einschlusskriterien und wurden in die Analyse einbezogen. Komplikationen sind nach diesem Eingriff häufig. Da Veränderungen der Stimmencharakteristik der Patienten kaum dokumentiert werden, sind Berichte zu dieser Art der Komplikation entsprechend selten. Zu den Stimmveränderungen, die nach einer FESS auftreten, gehören laut der Daten eine erhöhte Stimmenfrequenz und eine nasale Sprache, die vorübergehend sind.

Díaz-Olivares LA, Cortés-Bretón Brinkmann J, Martínez-Rodríguez N, Martínez-González JM, López-Quiles J, Leco-Berrocal I, Meniz-García C. *Management of Schneiderian membrane perforations during maxillary sinus floor augmentation with lateral approach in relation to subsequent implant survival rates: a systematic review and meta-analysis.*

Int J Implant Dent. 2021 Jul 12;7(1):91. **(»Das Management von Perforationen der Schneider'schen Membran während der externen Sinusbodenelevation und ihr Einfluss auf die Implantatüberlebensraten: Ein systematischer Review und eine Metaanalyse.«)**

Das Ziel dieser systematischen Übersichtsarbeit war die Untersuchung des Einflusses des jeweiligen Behandlungsprotokolls zum intraoperativen Verschluss einer Perforation der Schneider'schen Membran im Rahmen von externen Sinusbodenelevationen auf die Implantatüberlebensraten. Zu diesem Zweck erfolgte eine Literaturrecherche in den Datenbanken Pubmed, Web of Science, Scopus und Central, welche mittels Handsuche ergänzt wurde. Sieben Artikel mit 1.598 externen Sinusbodenelevationen wurden in die Analyse einbezogen. Von den dort inserierten 3.604 wurden 1.115 Implantate in Kieferhöhlen gesetzt, in welchen die Schneider'sche Membran zuvor perforiert und wieder verschlossen worden war. Die Überlebensrate dieser Implantate betrug 97,68 % und die Überlebensrate der Implantate, welche in Kieferhöhlen mit einer intakten Schneider'schen Membran inseriert wurden, lag bei 98,88 %. Beide Überlebensraten unterschieden sich nicht signifikant voneinander. Die Perforationsrate der Schneider'schen Membran betrug 30,6 %. Am häufigsten erfolgte der Verschluss der Perforation mit einer Kollagenmembran.

Dongo V, von Krockow N, Martins-Filho PRS, Weigl P.

Lateral sinus floor elevation without grafting materials. Individual- and aggregate-data meta-analysis.

J Craniomaxillofac Surg. 2018 Sep;46(9):1616-1624.

(»Externe Sinusbodenelevation ohne Einsatz von Augmentationsmaterialien: Eine Metaanalyse mit Individual- und aggregierten Daten.«)

Zweck der Untersuchung war primär die Analyse der Implantatüberlebensraten nach externer Sinusbodenelevation mit gleichzeitiger Implantatinsertion ohne Einsatz von Augmentationsmaterialien. Von

weiterem Interesse waren der Höhengewinn des knöchernen Sinusbodens, marginale periimplantäre Knochenverluste (MBL), die Implantatstabilität und Komplikationen wie Membranperforationen oder Kieferhöhleninfektionen. Die Metaanalyse der elf einbezogenen Studien mit 660 Implantaten und 17 Misserfolgen ergab eine gepoolte Überlebensrate von 97,5 %. Die gepoolte Analyse zeigte außerdem eine mittlere Zunahme der Knochenhöhe von 5,7 mm, einen mittleren MBL von 1,2 mm und einen mittleren Implantat-Stabilitätsquotienten von 70,5. Die mittlere Perforationsrate betrug 20,0 % und die mittlere Infektionsrate der Kieferhöhlen lag bei 3,0 %. Die Metaanalyse auf Individualebene ergab eine Fünfjahresüberlebensrate von 93,1 % mit einer mittleren Implantat-Überlebensdauer von 6,7 Jahren. Längere Implantate waren mit einer geringeren Hazard Ratio von 0,64 verbunden.

Schlussfolgerung: Die externe Sinusbodenelevation ohne Einsatz von Augmentaten und gleichzeitiger Implantatinsertion stellt eine sichere und effektive Technik mit hohen Überlebensraten dar, insbesondere bei Implantaten mit einer Länge von mehr als 13,0 mm.

Ekhlasmandkermani M, Amid R, Kadkhodazadeh M, Hajizadeh F, Abed PF, Kheiri L, Kheiri A.

Sinus floor elevation and simultaneous implant placement in fresh extraction sockets: a systematic review of clinical data.

J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg. 2021 Dec 31;47(6):411-426.

(»Sinusbodenelevation und simultane Implantatinsertion in frische Extraktionsalveolen: Ein systematischer Review klinischer Daten.«)

Um die Ergebnisse klinischer Studien zur internen Sinusbodenelevation über die Extraktionsalveole und einer Sofortimplantation im Seitenzahnbereich zu überprüfen, erfolgte eine elektronische Suche in den Datenbanken Pubmed, Scopus und Web of Science, die mit einer manuellen Suche ergänzt wurde. 13 Studien mit 306 Implantaten erfüllten die Einschlusskriterien. In zwei Studien wurden Implantatüberlebensraten von 91,7 % und 98,57 % ermittelt. Die anderen Studien machten entweder

keine Angaben zur Implantatüberlebensrate oder berichteten von Überlebensraten von 100,0 %. Die Sinusbodenelevation durch eine frische Extraktionsalveole und gleichzeitige Sofortimplantation scheint eine vorhersagbare Behandlungsmethode mit hohen Erfolgsraten zu sein. Allerdings spielen die richtige Auswahl des Falles und die Erfahrung des Arztes eine grundlegende Rolle für den Erfolg solcher komplexen Verfahren.

Fang Y, Bi Y, Mashrah MA, Su Y, Ge L, Dong Y, Qin L, Wang L.

Does the Presence of Pathological Change in the Schneiderian Membrane Increase the Risk of Membrane Perforation During Sinus Floor Elevation? A Systemic Review.

J Oral Implantol. 2022 Apr 1;48(2):147-157.

(»Führen pathologische Veränderungen der Schneider'schen Membran zu einem erhöhten Perforationsrisiko während der Sinusbodenelevation? Ein systematischer Review.«)

Eine Schneider'sche Membran (SM) mit über > 2,0 mm Dicke gilt als pathologisch verändert. In der vorliegenden Studie sollte untersucht werden, ob die Elevation einer pathologisch veränderten SM die Risiken für Membranperforationen und Implantatverluste erhöht. Zu diesem Zweck wurde eine systematische Recherche in den Datenbanken Medline, Embase, Cochrane Library sowie CNKI, Wanfang und VIP durchgeführt. 18 Studien mit insgesamt 1.542 Patienten und 1.797 Sinusbodenelevationen wurden in die Analyse einbezogen. Der Zustand der Schneider'schen Membran hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Inzidenz der SM-Perforation. Bei nicht pathologisch veränderten SM wurden eine Perforationsrate von 14,0 % und mittlere Implantatüberlebensraten von 98,0 % beobachtet. Bei verdickter SM sowie bei antralen Pseudozysten lagen die SM-Perforationen bei je 6,0 % und die mittlere Implantatüberlebensrate bei je 100,0 %.

Schlussfolgerung: SM-Verdickungen oder antrale Pseudozysten erhöhten weder das Risiko einer Membranperforation noch die Implantatverlusten.

Farina R, Franzini C, Trombelli L, Simonelli A.

Minimal invasiveness in the trans-crestal elevation of the maxillary sinus floor: A systematic review.

Periodontol 2000. 2023 Feb;91(1):145-166.

(»Die Minimalinvasivität der internen Sinusbodenelevation: Ein systematischer Review.«)

Um die interne Sinusbodenelevation hinsichtlich ihrer klinischen Effektivität und ihrer potenziellen Auswirkungen auf die intra- und postoperative Morbidität zu untersuchen, wurde eine systematische Literaturrecherche durchgeführt, anhand welcher 19 Artikel identifiziert werden konnten. Insgesamt bestätigten die Ergebnisse, dass die interne Sinusbodenelevation eine minimalinvasive und effektive Option für die Augmentation des zahnlosen, atrophierten Oberkiefer-Seitenzahnbereichs darstellt. Durch den Einsatz von elektrischen anstelle von manuellen Osteotomen kann die Invasivität der internen Sinusbodenelevation weiter reduziert werden, ohne die klinische Wirksamkeit zu beeinträchtigen. Um die Morbidität wirksam zu beeinflussen, sind bei der Auswahl der Instrumente für die interne Sinusbodenelevation folgende Schlüsselemente zu berücksichtigen: (a) ihre Verfügbarkeit in einer standardisierten Abfolge, die an die vorher festgelegte Restknochenhöhe angepasst werden kann, und (b) die Möglichkeit, den Druck (z. B. mit schraubbaren Osteotomen) und/oder die Instrumentenauslenkung (z. B. mit automatischer Stoppvorrichtung) zu kontrollieren, um den knöchernen Kieferhöhlenboden ohne Membranperforation zu durchstoßen. Unter den motorbetriebenen Instrumenten scheint eine standardisierte Abfolge von Bohrern, die u. a. einen Trepanbohrer enthält, aufgrund der kürzeren Behandlungszeit und der hohen Akzeptanz besonders geeignet zu sein.

Gorgis R, Qazo L, Bruun NH, Starch-Jensen T.

Lateral Alveolar Ridge Augmentation with an Autogenous Bone Block Graft Alone with or without

Barrier Membrane Coverage: a Systematic Review and Meta-Analysis.

J Oral Maxillofac Res. 2021 Sep 30;12(3):e1.

(»Externe Sinusbodenelevation mittels autologer Knochenblöcke mit oder ohne Einsatz von Barrieremembranen: Ein systematischer Review und eine Metaanalyse.«)

Das Ziel der systematischen Übersichtsarbeit war die Untersuchung, ob und wie sich der Einsatz von Barrieremembranen bei der externen Sinusbodenelevation und Augmentation mittels autolog gewonnener Knochenblöcke auswirkt. Anhand einer Literaturrecherche in den Datenbanken Pubmed, Embase und Cochrane in Kombination mit einer Handsuche in relevanten Zeitschriften konnten 411 Studien identifiziert werden. Bei keinem der untersuchten Ergebnisparameter konnten statistisch signifikante Unterschiede zwischen der externen Sinusbodenaugmentation mit oder ohne Barrieremembranen ermittelt werden. Allerdings führte der Einsatz einer Barrieremembran zu einer größeren mittleren Zunahme der Alveolarkammbreite von 0,5 mm und einer verringerten Resorption von -0,9 mm, die beide jedoch nicht statistisch signifikant waren.

Guo T, Gulati K, Shen Z, Han P, Fan Z.

Therapeutic outcomes of non-grafted and platelet concentrations-grafted transcrestal maxillary sinus elevation (TSFE): a systematic review and meta-analysis.

Sci Rep. 2020 Apr 3;10(1):5935.

(»Die Behandlungsergebnisse nach interner Sinusbodenelevation (TSFE) mit oder ohne Einsatz von Plättchenreichen Blutkonzentraten: Ein systematischer Review und eine Metaanalyse.«)

Das Ziel der Übersichtsarbeit war die Untersuchung, wie sich der Einsatz Plättchenreicher Blutkonzentrate bei der internen Sinusbodenelevation auf die Behandlungsergebnisse auswirkt. Zu diesem Zweck wurde eine Literaturrecherche durchgeführt, anhand welcher 18 Studien identifiziert werden konnten. Es wurden keine signifikanten Unterschiede

in der Einjahres-Implantatüberlebensrate zwischen den beiden Behandlungsgruppen festgestellt. Der mittlere krestale Knochenverlust zeigte nach einem Jahr ebenfalls keinen signifikanten Unterschied. Auch in Bezug auf den mittleren Knochengewinn war kein signifikanter Unterschied feststellbar.

Hsu YT, Rosen PS, Choksi K, Shih MC, Ninneman S, Lee CT.

Complications of sinus floor elevation procedure and management strategies: A systematic review.

Clin Implant Dent Relat Res. 2022 Dec;24(6):740-765.

(»Managementstrategien bei Komplikationen nach Sinusbodenelevation: Ein systematischer Review.«)

Das Ziel der systematischen Übersichtsarbeit war die Ermittlung der Art und der Häufigkeit von Komplikationen nach Sinusbodenelevation (SFE) und wie diese verhindert oder behandelt werden können. Zu diesem Zweck wurden eine elektronische Datenbankrecherche und eine Handsuche durchgeführt. Insgesamt 74 Studien mit 4.411 SFE-Eingriffen erfüllten die Einschlusskriterien. Die verschiedenen SFE-Techniken wiesen unterschiedliche Muster sowohl bei der Art der Komplikationen als auch bei den Komplikationsraten auf. Postoperative Schmerzen, Schwellungen und Ödeme wurden häufig berichtet. Die häufigsten Komplikationen, die nach einer externen SFE einen Eingriff erforderten, waren Perforationen der Schneider'schen Membran, Wunddehiszenzen, Implantatverluste und Verluste der Augmentate sowie eine Sinusitis. Bei der externen SFE traten mehr Membranperforationen und Sinusitis-Fälle auf als bei der internen SFE. In einigen Studien wurde signifikant häufig vom benignen paroxysmalen Lagerungsschwindel nach interner SFE berichtet.

Jordi C, Mukaddam K, Lambrecht JT, Kühl S.

Membrane perforation rate in lateral maxillary sinus floor augmentation using conventional rotating instruments and piezoelectric device-a meta-analysis.

Int J Implant Dent. 2018 Jan 29;4(1):3.

(»Membranperforationsraten nach externer Sinusbodenaugmentation mittels konventioneller rotierender oder piezo-elektrischer Instrumente – eine Metaanalyse.«)

Um die Häufigkeit von Membranperforationen nach einer konventionellen externen Sinusbodenaugmentation mit rotierenden oder piezo-elektrischen Instrumenten miteinander zu vergleichen, wurde eine elektronische Recherche in den Datenbanken Medline und PubMed durchgeführt. 69 Publikationen wurden in die Metaanalyse eingeschlossen. Konventionelle rotierende Instrumente waren mit einer signifikant höheren Perforationsrate von 24,0 % im Vergleich zu den piezoelektrischen Geräten verbunden, deren Perforationsrate bei 8,0 % lag.

Lafzi A, Atarbashi-Moghadam F, Amid R, Sijanivandi S.

Different techniques in transalveolar maxillary sinus elevation: A literature review.

J Adv Periodontol Implant Dent. 2021 Apr 6;13(1):35-42.

(»Unterschiedliche Techniken der internen Sinusbodenelevation: Ein Literaturreview.«)

Bei einer residualen Knochendicke von mindestens 5,0 mm kann eine interne Sinusbodenelevation durchgeführt werden, die als weniger invasiv und zeitaufwendig gilt als die externe Sinusbodenelevation. Das Ziel dieser Übersichtsarbeit war die Ermittlung der verschiedenen Modifikationen dieser Technik und die Beschreibung ihrer Indikationen sowie Vorteile. Zu diesem Zweck wurde eine Recherche in den elektronischen Datenbanken Pubmed, Central und Scopus durchgeführt. 26 Artikel wurden in die Analyse aufgenommen. Unter anderem wurden expansions- und bohrerbasierte sowie hydraulische Techniken, die piezoelektrische Chirurgie und die Ballonelevation als Methoden zur internen Sinusbodenelevation identifiziert. Die Wahl des Verfahrens ist abhängig von den Fähigkeiten des Operateurs, dem verfügbaren Knochenvolumen und den verfügbaren technischen Voraussetzungen. Wenn möglich, sollte eine gleichzeitige Implantatinsertion erfolgen.

Lee CT, Choksi K, Shih MC, Rosen PS, Ninneman S, Hsu YT.

The Impact of Sinus Floor Elevation Techniques on Sinus Membrane Perforation: A Systematic Review and Network Meta-analysis.

Int J Oral Maxillofac Implants. 2023 Jul-Aug;38(4):681-696.

(»Der Einfluss der Sinusbodenelevationstechnik auf die Perforation der Sinusmembran: Ein systematischer Review und eine Netzwerk-Metaanalyse.«)

Das Ziel der systematischen Übersichtsarbeit war der Vergleich der externen (LSFE) und der internen Sinusbodenelevation (TSFE) in Bezug auf ihren Einfluss auf das Perforationsrisiko der Schneider'schen Membran. Anhand der Datenbankrecherche konnten 85 Studien mit 5.551 Sinusbodenelevationen identifiziert werden. Bei den LSFE-Techniken führte der Einsatz rotierender Instrumente zu einem erhöhten Risiko für eine Membranperforation. Bei den TSFE-Techniken war das Risiko für eine Membranperforation bei der Verwendung von Reibahlen am niedrigsten. Eine erhöhte Membranperforationsrate führte zu signifikant höheren Implantatverlusten.

Lie SAN, Claessen RMMA, Leung CAW, Merten HA, Kessler PAWH.

Non-grafted versus grafted sinus lift procedures for implantation in the atrophic maxilla: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials.

Int J Oral Maxillofac Surg. 2022 Jan;51(1):122-132.

(»Sinusbodenelevation mit oder ohne Augmentation bei der Implantatversorgung des atrophierten Oberkiefers: Ein systematischer Review und eine Metaanalyse randomisierter kontrollierter Studien.«)

Das Ziel dieser systematischen Übersichtsarbeit und Metaanalyse war die Untersuchung des klinischen Outcomes nach externer Sinusbodenelevation mit oder ohne Augmentationsmaßnahmen im Rahmen einer Implantatversorgung im atrophierten Oberkiefer. Anhand einer systematischen Literaturrecherche konnten neun Studien identifiziert werden,

welche die Einschlusskriterien erfüllten. Die Ergebnisse zeigten eine hohe Gesamtüberlebensrate der Implantate in beiden Gruppen (97,92 % ohne Augmentation / 98,73 % mit Augmentation). Die Gruppe ohne Augmentationsmaßnahmen wies einen signifikant geringeren vertikalen Knochenhöhenzuwachs auf (mittlere Differenz von -1,73 mm) und zeigte eine signifikant geringere Knochendichte (mittlere Differenz von -94,7 Hounsfield Units). Die Werte des Implantat-Stabilitätsquotienten unterschieden sich nicht signifikant zwischen beiden Gruppen.

Lin ZZ, Jiao YQ, Ye ZY, Wang GG, Ding X. *The survival rate of transcresal sinus floor elevation combined with short implants: a systematic review and meta-analysis of observational studies.*

Int J Implant Dent. 2021 May 20;7(1):41.

(»Die Überlebensraten bei Kombination einer internen Sinusbodenelevation mit Kurzen Implantaten: Ein systematischer Review und eine Metaanalyse anhand von Beobachtungsstudien.«)

Um die Überlebensraten von Kurzen Implantaten ($\leq 8,0$ mm) und konventionellen Implantaten bei einer internen Sinusbodenelevation zu untersuchen, erfolgte eine systematische Literaturrecherche in den Datenbanken Pubmed, Embase und Cochrane Library, die mit einer Handrecherche in relevanten Journalen ergänzt wurde. Elf Studien erfüllten die Einschlusskriterien, darunter eine Kohortenstudie und zehn Querschnittsuntersuchungen. In Bezug auf die Einjahres-Überlebensraten wurde kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen festgestellt. Auch die Überlebensraten während der Einheilphase und nach drei Jahren unter Belastung unterschieden sich nicht.

Schlussfolgerung: Aus Sicht der Autoren sollten die Ergebnisse mit Vorsicht interpretiert werden, da keine hochwertigen Studien zur Verfügung stehen.

Liu R, Yan M, Chen S, Huang W, Wu D, Chen JL.

Effectiveness of Platelet-Rich Fibrin as an Adjunctive Material to Bone Graft in Maxillary Sinus Augmentation: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trails.

Biomed Res Int. 2019 Mar 17;2019:7267062.

(»Die Wirksamkeit von Plättchenreichem Fibrin in Kombination mit Knochentransplantaten bei der Sinusbodenaugmentation: Eine Metaanalyse randomisiert kontrollierter Studien.«)

Das Ziel der Studie war die Überprüfung der Wirksamkeit von Plättchenreichem Fibrin (PRF) bei der Sinusbodenelevation anhand einer Metaanalyse. Zu diesem Zweck wurde eine systematische Literaturrecherche in den Datenbanken Pubmed, Embase und Cochrane Library durchgeführt. Fünf RCT wurden in die Metaanalyse einbezogen. In allen Studien wurden innerhalb des Beobachtungszeitraums keine Implantatverluste oder Verluste der Augmentate beobachtet. Der prozentuale Anteil der Kontaktlänge zwischen neu gebildetem und ortsständigem Knochen war in der PRF-Gruppe geringer, dies war jedoch statistisch nicht signifikant. Der Anteil neu gebildeten Knochens und der Weichteilfläche waren in der PRF-Gruppe höher, jedoch ebenfalls ohne einen statistisch signifikanten Unterschied zur Gruppe ohne Einsatz von PRF. Der Anteil residualen Knochenersatzmaterials zeigte ebenfalls keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Behandlungsgruppen.

Schlussfolgerung: Anhand der Metaanalyse war kein Zusatznutzen beim Einsatz von PRF erkennbar.

Mordini L, Patianna GP, Di Domenico GL, Natto ZS, Valente NA.

The use of corticosteroids in the lateral sinus augmentation surgical procedure: A systematic review and meta-analysis.

Clin Implant Dent Relat Res. 2022 Dec;24(6):776-791.

(»Der Einsatz von Kortikosteroiden bei der externen Sinusbodenaugmentation: Ein systematischer Review und eine Metaanalyse.«)

Die externe Sinusbodenelevation führt

zu vorhersagbaren Ergebnissen und niedrigen Komplikationsraten, die zwischen 2,0-5,6 % geschätzt werden. Um den Einfluss einer perioperativen Kortikosteroidgabe auf postoperative Schwellungen, Schmerzen und Infektionen zu untersuchen, wurde eine Literaturrecherche in den Datenbanken Pubmed, Embase, Ovid und Web of Science durchgeführt. 37 Studien mit insgesamt 1.599 Patienten (378 mit und 1.221 ohne Einsatz von Kortikosteroiden) wurden in die Analyse einbezogen. Die Autoren gaben an, dass keine der einbezogenen Studien einen direkten Gruppenvergleich mit und ohne Gabe von Kortikosteroiden beinhaltete. Anders als im Original-Abstract dargestellt, zeigten die Untersuchungen keine signifikanten Unterschiede in den postoperativen Komplikationsraten in Bezug auf Schmerzen und Schwellungen. Leicht bessere Ergebnisse wurden in der Gruppe mit Kortikosteroidgabe in Bezug auf die Parameter postoperative eitrige Suppuration und Wunddehiszenzen beobachtet. Kieferklemmen traten häufiger in der Gruppe mit Kortikosteroiden auf, die jedoch nur in einer Studie berichtet wurde.

Raghoebar GM, Onclin P, Boven GC, Vissink A, Meijer HJA.

Long-term effectiveness of maxillary sinus floor augmentation: A systematic review and meta-analysis.

J Clin Periodontol. 2019 Jun;46 Suppl 21:307-318.

(»Langzeitergebnisse nach Sinusbodenaugmentation: Ein systematischer Review und eine Metaanalyse.«)

Das Ziel des Review war die Bewertung der langfristigen Wirksamkeit (≥ 5 Jahre) einer externen Sinusbodenaugmentation mit einer ein- bzw. zweizeitigen Implantatinsertion bei teilbezahnten oder zahnlosen Patienten sowie beim Einsatz unterschiedlicher Augmentationsmaterialien. Zu diesem Zweck erfolgte eine Recherche in den Literaturdatenbanken Medline, Embase und Central, anhand welcher elf Studien identifiziert werden konnten. Die Metaanalyse ergab eine gewichtete jährliche Implantatverlustrate von 0,43 %. Die Metaregressionsanalyse ergab keine

signifikanten Unterschiede in Bezug auf die Implantatverluste, weder zwischen teilbezahnten und zahnlosen Patienten noch zwischen einer ein- oder zweizeitigen Implantatinsertion. Auch in Bezug auf das Augmentationsmaterial (autologer Knochen oder Knochenersatz) waren keine Unterschiede feststellbar. Die Komplikationsraten waren insgesamt niedrig.

Ragucci GM, Elnayef B, Suárez-López Del Amo F, Wang HL, Hernández-Alfaro F, Gargallo-Albiol J.

Influence of exposing dental implants into the sinus cavity on survival and complications rate: a systematic review.

Int J Implant Dent. 2019 Feb 5;5(1):6.

(»Der Einfluss der Implantatexposition in die Kieferhöhle auf die Überlebens- und Komplikationsraten: Ein systematischer Review.«)

Perforationen der Schneider'schen Membran sind die häufigste Komplikation bei der Implantatversorgung in der Nähe der Kieferhöhle im Oberkiefer-Seitenzahnbereich. Das Ziel der vorliegenden Übersichtsarbeit war daher die Untersuchung des Einflusses von Membranperforationen, die im Zusammenhang von Implantatinsertionen im Bereich des Sinusbodens entstehen, auf ihre Implantatverlust- und Komplikationsraten. Anhand der Literaturrecherche in den Datenbanken Medline, Embase und Cochrane Oral Health Group Trials Register wurden acht Studien mit 493 Implantaten identifiziert. Die gewichtete mittlere Implantatüberlebensrate betrug nach 52,7 Monaten 95,6 %. Die Tiefe der Perforation der Implantate ($\leq 4,0$ mm oder $> 4,0$ mm) hatte keinen statistisch signifikanten Einfluss auf die Überlebensraten. Die mittlere Komplikationsrate lag bei 3,4 %. Die häufigsten klinischen Komplikationen waren Nachblutungen, ohne dass auch hier die Perforationstiefe einen signifikanten Einfluss hatte. Röntgenologisch konnte mit 14,8 % eine Verdickung der Schneider'schen Membran als häufigste Komplikation beobachtet werden. Bei einer Perforationstiefe von $\leq 4,0$ mm lag die Komplikationsrate bei 5,29 %, während sie bei einer Tiefe von $> 4,0$ mm 29,3 % betrug, ohne dass jedoch (inter-

santerweise) ein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden konnte.

Rahate PS, Kolte RA, Kolte AP, Bodhare GH, Lathiya VN.

Efficacy of simultaneous placement of dental implants in osteotome-mediated sinus floor elevation with and without bone augmentation: A systematic review and meta-analysis.

J Indian Soc Periodontol. 2023 Jan-Feb;27(1):31-39.

(»Der Erfolg einer simultanen Implantatinsertion bei der Sinusbodenelevation mittels Osteotomen mit und ohne Augmentationsmaßnahmen: Ein systematischer Review und eine Metaanalyse.«)

Das Ziel der systematischen Übersichtsarbeit war die Untersuchung des Behandlungserfolgs bei der Sinusbodenelevation mittels Osteotomen mit und ohne Augmentation und einzeitiger Implantatinsertion. Anhand einer Recherche in den Datenbanken Pubmed, Cochrane und Google Scholar, die mit einer manuellen Suche ergänzt wurde, konnten sechs RCT identifiziert werden. Die Metaanalyse der Parameter ergab einen signifikant größeren Knochengewinn in der Kieferhöhle nach Augmentation. Die Implantatüberlebensraten unterschieden sich jedoch nicht zwischen den Gruppen mit/ohne Sinusbodenaugmentation.

Santoro M, Pippi R.

Intrasinus Bone Gain with the Osteotome Sinus Floor Elevation Technique: A Review of the Literature.

Int J Oral Maxillofac Implants. 2018 Sep/Oct;33(5):995-1002.

(»Knochengewinn in der Kieferhöhle nach Sinusbodenelevation mittels Osteotomen: Ein Literaturreview.«)

Um den mittleren Knochengewinn in der Kieferhöhle nach interner Sinusbodenelevation mittels Osteotomentechnik mit oder ohne Augmentationsmaterial und gleichzeitiger Implantatinsertion zu evaluieren, erfolgte eine Recherche in den Datenbanken Pubmed, Scopus und Coch-

rane. Anhand der verfügbaren Literatur wurde kein statistisch signifikanter Unterschied in Abhängigkeit des Einsatzes von Augmentationsmaterial festgestellt. Der mittlere Knochengewinn betrug nach drei Jahren 2,99 mm ohne Augmentationsmaterial und mit lag dieser bei 4,24 mm. Der mittlere prozentuale Höhengewinn im Bereich des knöchernen Sinusbodens mit einer ursprünglichen Knochenhöhe von $> 4,0$ mm betrug 47,28 % ohne Augmentationsmaterial und 62,68 % mit Augmentationsmaterial. Auch hier konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Die Implantatüberlebensraten unterschieden sich ebenfalls nicht signifikant.

Schiavon L, Perini A, Brunello G, Ferrante G, Del Fabbro M, Botticelli D, Khoury F, Sivoletta S.

The bone lid technique in lateral sinus lift: a systematic review and meta-analysis.

Int J Implant Dent. 2022 Aug 29;8(1):33.

(»Die Knochendeckel-Technik bei externer Sinusbodenelevation: Ein systematischer Review und eine Metaanalyse.«)

Die Knochendeckel-Technik wird bei der externen Sinusbodenelevation angewendet. Hierbei wird unter Bildung eines Knochendeckels ein Knochenfenster präpariert, welcher nach Abschluss der Sinusbodenelevation repositioniert wird, um den Zugang zur Kieferhöhle wieder zu verschließen. Das Ziel dieser systematischen Übersichtsarbeit war die Untersuchung des Einflusses dieser Vorgehensweise auf den Heilungsverlauf, den Knochengewinn und die Implantatüberlebensraten. Die Recherche erfolgte in den Datenbanken Pubmed, Web of Science und Cochrane-Library, welche mit einer Handsuche ergänzt wurde. Es konnten fünf tierexperimentelle und zwei klinische Humanstudien identifiziert werden. Die Metaanalyse ergab beim Einsatz der Knochendeckel-Technik eine höhere Knochenneubildung im Kaninchenmodell nach zwei und acht Wochen. In beiden klinischen Humanstudien wurde die Technik mit einer simultanen Implantatinsertion kombiniert. Auch hier konnte eine

höhere Knochenneubildung beobachtet werden. Die kurzfristige Implantaterfolgsrate war in beiden Studien hoch. **Schlussfolgerung:** Die Metaanalyse lieferte moderate Hinweise darauf, dass der repositionierte Knochendeckel im Vergleich zu resorbierbaren Membranen in Tierstudien die Knochenneubildung in höherem Maße begünstigt. Der Implantaterfolg scheint durch die Technik kurzfristig nicht beeinflusst zu werden.

Schlund M, Meeus J, Politis C, Ferri J. **Management of sinus graft infection - a systematic review.**

Int J Oral Maxillofac Surg. 2022 May;51(5):690-698.

(»Management von Infektionen des Sinusbodenaugmentats - ein systematischer Review.«)

Infektionen des Sinusaugmentationsmaterials sind seltene, aber schwerwiegende Komplikationen, die mit einer erheblichen Morbidität und dem Verlust des Augmentats einhergehen können. Ziel dieser Studie war daher die Untersuchung, welche Managementstrategien bei Infektionen von Sinusaugmentaten angewendet werden sollen. 18 Artikel mit insgesamt 3.319 Patienten und 217 Sinusaugmentat-Infektionen konnten anhand der Literaturrecherche identifiziert werden. In 13 Studien erfolgten Drainagen mit einem intraoralen Zugang, in zwei Studien mit einem endoskopischen Zugang und in drei Studien mit einem kombinierten Zugang. In allen Studien konnten die Infektionen beseitigt werden. Allerdings war das nicht immer gleichbedeutend damit, dass die Augmentate und die Implantate erhalten werden konnten.

Schlussfolgerung: Auf der Grundlage der vorliegenden Erkenntnisse ist es nicht möglich, das beste Behandlungsprotokoll für das Management von Sinusaugmentat-Infektionen zu definieren, da die Evidenzlage schlecht ist. Diese Erkenntnis unterstreicht für die Autoren die Notwendigkeit, die chirurgische Behandlung mit einer Antibiotikatherapie zu kombinieren.

Shah D, Chauhan C, Shah R.

Survival rate of dental implant placed using various maxillary sinus

floor elevation techniques: A systematic review and meta-analysis.

J Indian Prosthodont Soc. 2022 Jul-Sep;22(3):215-224.

(»Die Implantatüberlebensraten bei unterschiedlichen Sinusbodenelevationstechniken: Ein systematischer Review und eine Metaanalyse.«)

Um die Implantatüberlebensraten nach verschiedenen Techniken zur Sinusbodenelevation zu eruieren, erfolgte eine Literaturrecherche in den Datenbanken Medline, Pubmed, Google Scholar, Science Direct und Cochrane Trials. Anhand der 17 Studien, welche in die Metaanalyse einbezogen wurden, wurde kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen der internen und externen Sinusbodenelevation festgestellt.

Shi QH, Luo Y, Cheng YT, Huo H, Wu C, Liao J.

The Prognostic Outcome of Transalveolar Sinus Floor Elevation with or Without Grafting Materials: A Meta-analysis.

Int J Oral Maxillofac Implants. 2022 Sep-Oct;37(5):869-878.

(»Die Prognose nach interner Sinusbodenelevation mit oder ohne Augmentation: Eine Metaanalyse.«)

Anhand einer Literaturrecherche in den Datenbanken Embase, Pubmed, Web of Science und Central sollten die Outcomes nach interner Sinusbodenelevation mit oder ohne Zusatz von Augmentationsmaterialien untersucht werden. Insgesamt wurden neun Artikel in die Metaanalyse eingeschlossen. 421 Implantate wurden mit und 502 Implantate ohne zusätzlichen Einsatz von Augmentationsmaterialien inseriert. Die Metaanalyse zeigte, dass es keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf die Implantatverlustraten oder bei den krestalen Knochenverlusten zwischen beiden Gruppen gab. Allerdings war der Knochengewinn in der Gruppe ohne Einsatz von Augmentationsmaterialien signifikant geringer als in der Gruppe mit Augmentationsmaßnahmen.

Stacchi C, Troiano G, Berton F, Lombardi T, Rapani A, Englaro A, Galli F, Testori T, Nevins M.

Piezoelectric bone surgery for lateral sinus floor elevation compared with conventional rotary instruments: A systematic review, meta-analysis and trial sequential analysis.

Int J Oral Implantol (Berl).

2020;13(2):109-121.

(»Piezoelektrische Knochenchirurgie im Vergleich zum Einsatz rotierender Instrumente bei der externen Sinusbodenelevation: Ein systematischer Review, eine Metaanalyse und eine sequenzielle Studienanalyse.«)

Das Ziel der vorliegenden Analyse war die Untersuchung, ob die piezoelektrische Knochenchirurgie (PBS) bei der externen Sinusbodenelevation das Risiko intraoperativer Komplikationen verringern, die Operationsdauer verkürzen und die Implantatüberlebensraten im Vergleich zum Einsatz konventioneller, rotierender Instrumente verbessern kann. Zu diesem Zweck erfolgte eine Literaturrecherche in den Datenbanken Pubmed, Embase, Scopus und Open Grey. Vier RCT erfüllten die Einschlusskriterien und wurden in die Untersuchung einbezogen. Die Metaanalyse ergab, dass der Einsatz einer PBS mit einer geringeren Inzidenz von Membranperforation verbunden war, die allerdings nicht signifikant war. Darüber hinaus gab es mäßige Hinweise darauf, dass PBS zu einer mittleren Verlängerung der Operationsdauer von 3,43 Minuten führt. Allgemein wurde die Aussagekraft der Ergebnisse aufgrund der geringgradigen Evidenz von den Autoren als nicht ausreichend eingestuft. Auch die Implantatüberlebensraten konnten wegen des Fehlens aussagekräftiger Daten nicht beurteilt werden. **Schlussfolgerung:** Die Aussagekraft der Daten war zu gering, um die o. g. Ergebnisse hinreichend zu bestätigen.

Starch-Jensen T, Deluiz D, Duch K, Tinoco EMB.

Maxillary Sinus Floor Augmentation With or Without Barrier Membrane Coverage of the Lateral Window: a Systematic Review and Meta-Analysis.

J Oral Maxillofac Res. 2019 Dec

30;10(4):e1.

(»Externe Sinusbodenaugmentation mit oder ohne Einsatz von Barrieremembranen zur Abdeckung des Knochenfensters: Ein systematischer Review und eine Metaanalyse.«)

Anhand einer Literaturrecherche in den Datenbanken Pubmed, Embase- und der Cochrane-Library sowie einer Hand- suchte sollte untersucht werden, ob die Abdeckung des Knochenfensters bei der externen Sinusbodenelevation die Behandlungsergebnisse beeinflussen kann. Zu den Outcome-Parameter gehörten die Überlebensraten der Im- plantate und Suprakonstruktionen, der Implantat-Stabilitätsquotient, peri- implantäre krestale Knochenverluste, die Knochenbildung sowie von Patienten berichtete Ergebnisse und biologische/ technische Komplikationen. Sechs RCT und eine kontrollierte Studie erfüllten die Einschlusskriterien. Sowohl bei Nicht- verwendung als auch bei Verwendung von Barrieremembranen waren hohe Im- plantatüberlebensraten zu beobachten. Die Metaanalyse ergab beim Einsatz von Barrieremembranen eine größere Kno- chenreueubildung und einen höheren Mi- neralisationsgrad des Knochens. Bei den übrigen Outcome-Parametern waren keine Unterschiede vorhanden.

Wang X, Ma S, Lin L, Yao Q.

Association between smoking and Schneiderian membrane perforation during maxillary sinus floor aug- mentation: A systematic review and meta-analysis.

Clin Implant Dent Relat Res. 2023 Feb;25(1):166-176.

(»Zusammenhänge zwischen Rauchen und Perforationen der Schneider'schen Membran während der Sinusbodenaugmentation: Ein systematischer Review und eine Metaanalyse.«)

Um mögliche Zusammenhänge zwi- schen Rauchen und der Perforation der Schneider'schen Membran bei der Sinusbodenaugmentation zu unter- suchen, erfolgten Recherchen in den Literaturdatenbanken Pubmed, Web of Science, Embase und der Cochrane Library. Neun Studien wurden in den Review einbezogen und anhand von acht der Studien erfolgte eine Metaanalyse. Rauchen erhöht offensichtlich das Risiko einer Membranperforation bei der Sinus- bodenaugmentation. Die Aussagekraft der Auswertung wurde durch die unzurei- chenden Angaben zur Anzahl der täglich gerauchten Zigaretten eingeschränkt.

Ye M, Liu W, Cheng S, Yan L.

Outcomes of implants placed after osteotome sinus floor elevation without bone grafts: a systematic review and meta-analysis of single- arm studies.

Int J Implant Dent. 2021 Aug 9;7(1):72.

(»Implantat-Outcomes nach Sinus- bodenaugmentation mittels Osteo- tom und ohne Einsatz von Augmen- tationsmaterial: Ein systematischer Review und eine Metaanalyse von Studien mit einem Behandlungs- arm.«)

Um die Überlebens-/Erfolgsraten von Sofortimplantaten, den Gewinn an Kno- chenhöhe, die krestalen periimplantären Knochenverluste sowie die Komplika- tionen nach einer Sinusbodenelevation

mittels Osteotomen ohne Einsatz von Augmentationsmaterial zu untersuchen, wurde eine Literaturrecherche in den elektronischen Datenbanken Medline, Em- base, Central und Scopus durchgeführt, die mittels einer manuellen Recherche er- gänzt wurde. Die Erfolgs- und Überlebens- raten der Implantate lagen bei 98,3 % bzw. 97,9 %. Die häufigste intraoperative Kom- plikation war die Perforation der Sinus- membran, die in 3,08 % aller Fälle eintrat. Der krestale Knochenverlust betrug nach einem Fünfjahres-Follow up 0,957 mm. **Schlussfolgerung:** Die Überlebens- und Erfolgsraten von Sofortimplantaten, die nach einer Sinusbodenelevation ohne Einsatz von Augmentationsmaterial ein- gesetzt worden waren, wurden von den Autoren als akzeptabel eingestuft.

Yu X, Ye G, Zhao F, Wang B, Yu M, Wang H.

Endoscope-controlled maxillary sinus floor elevation: a review of the literature.

Br J Oral Maxillofac Surg. 2022 Feb;60(2):113-119.

(»Endoskop-kontrollierte Sinusbo- denelevation: Ein Literaturreview.«)

Um die Sicherheit und Wirksamkeit der en- doskopisch unterstützten Sinusbodenele- vation zu untersuchen, erfolgte eine Litera- turrecherche in den Datenbanken Pubmed, Embase, Web of Science und Cochrane. Insgesamt zwölf Studien wurden in die Be- wertung einbezogen. Die endoskopisch ge- steuerte Sinusbodenelevation wird von den Autoren als eine praktikable und vorteil- hafte Methode eingestuft, die eine direkte Visualisierung und Überprüfung der Mem- branintegrität sowie der Platzierung des Augmentationsmaterials ermöglicht. ●

In der nächsten Ausgabe **pip** 3/2024: AI Robotics (ohne Navigierte Implantologie)

Wollen Sie mehr zu einer bestimmten Arbeit wissen?

Nutzen Sie unseren Volltext-Service auf www.frag-pip.de, senden Sie ein Fax an **0 30 761 80-680** oder eine E-Mail an leser@frag-pip.de Wir recherchieren die Gesamtkosten bei den einzelnen Verlagen bzw. Textservices, Sie erhalten eine Gesamtkostenübersicht und können über uns bestellen.

Für **pip**-Abonnenten sind Recherche, Handling und Versand der Texte kostenlos!