

# Einsatz einer hydratisierten bovinen Kollagenmembran nach Perforation der Schneider'schen Membran bei externer Sinusbodenaugmentation

Auch wenn externe Sinusbodenaugmentationen im Rahmen einer Implantattherapie chirurgische Routineeingriffe darstellen, sind intra- beziehungsweise postoperative Komplikationen relativ häufig. Daher gilt es, mittels entsprechender chirurgischer Protokolle und Materialien auf Komplikationen, wie beispielsweise Perforationen der Sinusmembran, vorbereitet zu sein.

**1. Moreno Vazquez JC, Gonzalez de Rivera AS, Gil HS, Mifsut RS:** Complication rate in 200 consecutive sinus lift procedures: guidelines for prevention and treatment. *J Oral Maxillofac Surg.* 2014; 72 (5): 892-901.

**2. Stacchi C, Andolsek F, Berton F, Perinetti G, Navarra CO, Di Lenarda R:** Intraoperative complications during sinus floor elevation with lateral approach: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2017; 32 (3): e107-e118.

**3. Froum SJ, Khouly I, Favero G, Cho SC:** Effect of maxillary sinus membrane perforation on vital bone formation and implant survival: a retrospective study. *J Periodontol.* 2013; 84 (8): 1094-1099.

**4. Schwartz-Arad D, Herzberg R, Dolev E:** The prevalence of surgical complications of the sinus graft procedure and their impact on implant survival. *J Periodontol.* 2004; 75 (4): 511-516.

**5. Sakkas A, Konstantinidis I, Winter K, Schramm A, Wilde F:** Effect of Schneiderian membrane perforation on sinus lift graft outcome using two different donor sites: a retrospective study of 105 maxillary sinus elevation procedures. *GMS Interdiscip Plast Reconstr Surg DGPW.* 2016; 5: Doc11.

**6. Al-Dajani M:** Incidence, risk factors, and complications of Schneiderian membrane perforation in sinus lift surgery: a meta-analysis. *Implant Dent.* 2016; 25 (3): 409-415.

**7. Shiffler K, Lee D, Aghaloo T, Moy PK, Pi-Anfruns J:** Sinus membrane perforations and the incidence of complications: a retrospective study from a residency program. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2015; 120 (1): 10-14.

**8. Schwarz L, Schiebel V, Hof M, Ulm C, Watzek G, Pommer B:** Risk factors of membrane perforation and postoperative complications in sinus floor elevation surgery: review of 407 augmentation procedures. *J Oral Maxillofac Surg.* 2015; 73 (7): 1275-1282.

**9. Nolan PJ, Freeman K, Kraut RA:** Correlation between Schneiderian membrane perforation and sinus lift graft outcome: a retrospective evaluation of 359 augmented sinus. *J Oral Maxillofac Surg.* 2014; 72 (1): 47-52.

- 10. Öncü E, Kaymaz E:** Assessment of the effectiveness of platelet rich fibrin in the treatment of Schneiderian membrane perforation.  
Clin Implant Dent Relat Res. 2017; 19 (6): 1009-1014.
- 11. De Rouck T, Eghbali R, Collys K, De Bruyn H, Cosyn J:** The gingival biotype revisited: transparency of the periodontal probe through the gingival margin as a method to discriminate thin from thick gingiva.  
J Clin Periodontol. 2009; 36 (5): 428-433.
- 12. Miller PD Jr:** A classification of marginal tissue recession.  
Int J Periodontics Restorative Dent. 1985; 5 (2): 8-13.
- 13. Chen ST, Buser D:** Clinical and esthetic outcomes of implants placed in postextraction sites.  
Int J Oral Maxillofac Implants. 2009; 24 (Suppl): 186-217.
- 14. Felice P, Pistilli R, Piattelli M, Soardi E, Pellegrino G, Corvino V, Esposito M:** 1-stage versus 2-stage lateral maxillary sinus lift procedures: 4-month post-loading results of a multicenter randomised controlled trial.  
Eur J Oral Implantol. 2013; 6 (2): 153-165.
- 15. Aludden HC, Mordenfeld A, Hallman M, Dahlin C, Jensen T:** Lateral ridge augmentation with Bio-Oss alone or Bio-Oss mixed with particulate autogenous bone graft: a systematic review.  
Int J Oral Maxillofac Surg. 2017; 46 (8): 1030-1038.
- 16. Jensen T, Schou S, Stavropoulos A, Terheyden H, Holmstrup P:** Maxillary sinus floor augmentation with Bio-Oss or Bio-Oss mixed with autogenous bone as graft: a systematic review.  
Clin Oral Implants Res. 2012; 23 (3): 263-273.
- 17. Garcia-Denche JT, Wu X, Martinez PP, Eimar H, Ikbal DJ, Hernández G, López-Cabarcos E, Fernandez-Tresquerres I, Tamimi F:** Membranes over the lateral window in sinus augmentation procedures: a two-arm and split-mouth randomized clinical trials.  
J Clin Periodontol. 2013; 40 (11): 1043-1051.
- 18. Suárez-López Del Amo F, Ortega-Oller I, Catena A, Monje A, Khoshkam V, Torrecillas-Martínez L, Wang HL, Galindo-Moreno P:** Effect of barrier membranes on the outcomes of maxillary sinus floor augmentation: a meta-analysis of histomorphometric outcomes.  
Int J Oral Maxillofac Implants. 2015; 30 (3): 607-618.
- 19. Barone A, Ricci M, Grassi RF, Nannmark U, Quaranta A, Covani U:** A 6-month histological analysis on maxillary sinus augmentation with and without use of collagen membranes over the osteotomy window: randomized clinical trial.  
Clin Oral Implants Res. 2013; 24 (1): 1-6.
- 20. Testori T, Mandelli F, Valentini P, Wallace S:** A novel technique to prevent the loss of graft material through the antrostomy after sinus surgery: technical note.  
Int J Oral Maxillofac Implants. 2014; 29 (3): e272-e274.

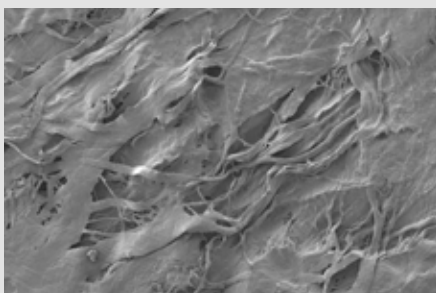
# Einsatz einer hydratisierten bovinen Kollagenmembran nach Perforation der Schneider'schen Membran bei externer Sinusbodenaugmentation

Auch wenn externe Sinusbodenaugmentationen im Rahmen einer Implantattherapie chirurgische Routineeingriffe darstellen, sind intra- beziehungsweise postoperative Komplikationen relativ häufig. Daher gilt es, mittels entsprechender chirurgischer Protokolle und Materialien auf Komplikationen, wie beispielsweise Perforationen der Sinusmembran, vorbereitet zu sein.

**P**erforationen der Schneider'schen Membran stellen im Rahmen einer externen Sinusbodenelevation die häufigste Form einer intraoperativen Komplikation dar.<sup>1-6</sup> In klinischen Studien werden Prävalenzen einer Perforation der Sinusmembran von 25,0 Prozent<sup>1</sup> bis zu annähernd 60,0 Prozent<sup>7</sup> beschrieben. Ergebnisse einer aktuellen Metaanalyse ergaben eine mittlere gewichtete Perforationsrate von 23,5 Prozent<sup>6</sup>. Das Vorhandensein von ausgeprägten Kieferhöhlensepten sowie eine dünne Sinusbodenmembran und eine reduzierte Knochendicke des Kieferhöhlenbodens werden als Risikofaktoren beschrieben, die eine akzidentelle Perforation der Sinusmembran begünstigen.<sup>6,8</sup> In der Literatur werden die Folgen beziehungsweise Komplikationen nach Perforation der Sinusmembran uneinheitlich dargestellt. So werden nach Membranperforationen erhöhte Risiken für postoperative Infektionen im Augmentationsbereich und Sinusitiden<sup>5,9</sup> sowie Verluste des Augmentats beschrieben.<sup>9</sup> Bei Perforation der Sinusmembran und folgender Abdeckung der Perforationsstelle konnten hingegen in anderen klinischen Untersuchungen, auch

unabhängig von der Größe der Perforation, keine signifikanten Unterschiede im klinischen Ergebnis zwischen Kieferhöhlen mit oder ohne Perforation der Sinusmembran beobachtet werden.<sup>1,7</sup> Zur Abdeckung von Perforationen der Schneider'schen Membran werden verschiedene Materialien und Vorgehensweisen beschrieben. Unter anderem werden neben plättchenreichem Fibrin (PRF)<sup>10</sup> insbesondere resorbierbare Kollagenmembranen als Material der Wahl zur Abdeckung der perforierten Stelle eingesetzt.<sup>4,7,8</sup>

Bei den bisher erhältlichen Membransystemen ist eine vorherige Wässerung der Kollagenmembranen notwendig, um diese einfach einbringen und adaptieren zu können. Die resorbierbare hydratisierte Symbios Kollagenmembran wird aus Perikard bovines Ursprungs gewonnen und kann ohne vorherige Wässerung verwendet werden, da sie bereits hydratisiert geliefert wird. Sie besteht aus hochreinem Kollagengewebe mit einer Resorptionsdauer von etwa drei bis vier Monaten. Durch den hohen Anteil von Kollagenfaser-Quervernetzungen ver-



**Abb. 1** Elektronenmikroskopische Aufnahme der hydratisierten Membran



**Abb. 2** Präoperativer klinischer Befund



**Abb. 3** Präoperativer klinischer Befund

fügt sie über sehr gute mechanische Eigenschaften (Abb. 1). Durch ihre hohe mechanische Festigkeit ist es möglich, sie mit Nähten oder Pins zu fixieren. Die Membran verhindert durch ihre Barrierefunktion eine Einwanderung von Epithelzellen in den Knochendefekt und ist dabei gleichzeitig durchlässig für Nährstoffe und Makromoleküle.

Die hydratisierte Kollagenmembran ist Bestandteil einer umfangreichen Produktpalette, die Dentsply Sirona Implants unter der Marke Symbios vertreibt. Neben resorbierbaren Membranen werden Knochenaufbaumaterialien tierischen und pflanzlichen Ursprungs und Instrumente für regenerative Therapien angeboten. Der Einsatz der hydratisierten Kollagenmembran ist durch ihre Eigenschaften vielfältig und sowohl in der Parodontologie als auch der Implantologie und der Mukogingivalchirurgie möglich.

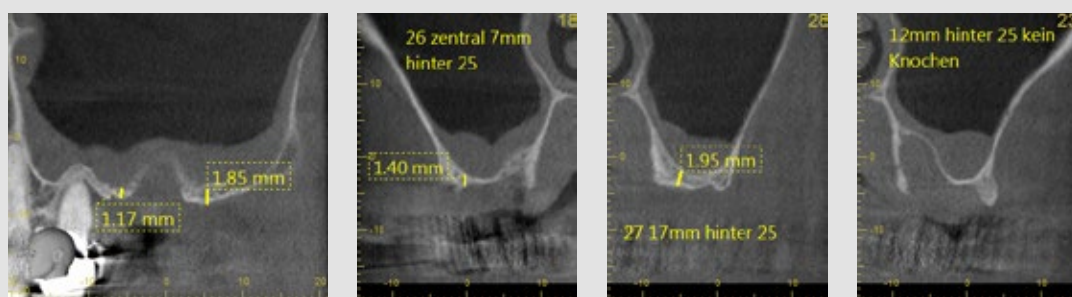
Der vorliegende erste klinische Erfahrungsbericht zeigt anhand eines Patientenfalls den Einsatz der hydratisierten Kollagenmembran zur Abdeckung einer Perforation der Schneider'schen Membran bei der Sinusbodenaugmentation im Oberkiefer-Seitenzahnbereich. Von besonderem Interesse waren dabei die Handhabbarkeit der Membran unter erschwerten klinischen Bedingungen sowie ihr Einfluss auf mögliche postoperative Komplikationen nach Sinusbodenaugmentation mit xenogenem Knochenaufbaumaterial.

**PATIENTENFALL**

Die 57-jährige Patientin wurde zwecks Implantatversorgung im linken Oberkiefer-Seitenzahnbereich in regio 25 bis 27 an unsere Praxis überwiesen. Die Zähne 26 und 27 waren durch den Vorbehandler aufgrund parodontaler Probleme acht Monate zuvor entfernt worden. Die Patientin hatte zum Zeitpunkt der Erstuntersuchung keine systemischen Erkrankungen und sie gab an, gelegentlich zu rauchen. Alle ersten Prämolaren waren aus kieferorthopädischen Gründen im Jugendalter extrahiert worden (Abb. 2). Es lag eine generalisierte chronische Parodontitis profunda vor. Klinisch waren ein dünner Gingiva-



Biotyp<sup>11</sup> und Rezessionen der Miller-Klasse III erkennbar<sup>12</sup> (Abb. 3). Das alio loco durch den Vorbehandler erstellte Digitale Volumentomogramm (DVT) zeigte eine extreme Atrophie mit lokalisierten Perforationen des knöchernen Kieferhöhlenbodens. Es handelte sich dabei um einen kombinierten Defekt, der infolge eines horizontalen und eines vertikalen Verlusts des Alveolarknochens entstanden war. An der dicksten Stelle betrug die Stärke des Kieferhöhlenbodens lediglich 1,95 mm (Abb. 4a bis d). Die Breite des Kieferkammes betrug an der schmalsten Stelle 6,0 mm und an der breitesten Stelle 10,0 mm. Kieferhöhlensepten oder andere anatomische Besonderheiten waren auf den präoperativ angefertigten DVT-Aufnahmen der Patientin nicht zu erkennen. Zahn 25 zeigte einen Lockerungsgrad von I bis II und wurde aufgrund des ausgeprägten krestalen Knochenverlusts als nicht erhaltungswürdig eingestuft. Um der Patientin mehr Komfort und Ästhetik zu gewähren, wurde die Extraktion auf einen späteren Zeitpunkt im Zusammenhang mit der Implantatversorgung verschoben. Nach Durchführung einer nicht chirurgischen Parodontitistherapie durch den Vorbehandler und dank der guten Mundhygiene der Patientin lag bei einem mittleren PBI von 1 und einer mittleren Taschentiefe von 4,0 mm **»»**



**Abb. 4a bis d** Präoperatives DVT der Kieferhöhle

zum Zeitpunkt des Eingriffs ein stabiler Parodontalzustand ohne klinisch erkennbare Entzündungszeichen vor.

#### CHIRURGISCHES VORGEHEN

Aufgrund der erheblichen Atrophie des Alveolarknochens im Seitenzahnggebiet des Oberkiefers wurden zunächst eine externe Sinusbodenelevation und eine Augmentation mittels xenogenem Knochenaufbaumaterial geplant und durchgeführt. Die Implantatbehandlung sollte aufgrund der extremen Atrophie des knöchernen Kieferhöhlenbodens als Typ-4-Spätimplantation erfolgen<sup>13</sup>, um Komplikationen zu minimieren, die nach Implantation in Residualknochen mit einer Stärke von < 3,0 mm beobachtet werden konnten.<sup>14</sup>

Nach Bildung eines Mukoperiostlappens unter Lokalanästhesie erfolgte die externe Fensterung mittels eines kugelförmigen Diamanten (Abb. 5). Bei der Präparation und Elevation der Schneider'schen Membran kam es über der Wurzelspitze des Zahns 25 zur Perforation, da diese dort fester mit der knöchernen Unterseite verbunden war und deren Ablösung sich schwieriger gestaltete als in der restlichen Kieferhöhle (Abb. 6). Vor der Augmentation wurde zunächst die Perforationsstelle mittels einer 15 x 20 mm großen resorbierbaren hydratisierten Symbios-Kollagenmembran abgedeckt (Abb. 7 und 8). Anschließend erfolgte die Applikation des xenogenen partikulierten Knochenaufbaumaterials Symbios Xenograft (Abb. 9).

Das Symbios Xenograft-Granulat ist ein anorganisches Knochenaufbaumaterial porcinen Ursprungs, das eine ähnliche Struktur wie natürlicher Knochen aufweist. Auf die Beimischung autologen Knochens wurde verzichtet, da die derzeit verfügbare Evidenz keinen Zusatznutzen für eine verbesserte Knochenneubildung im Vergleich zur alleinigen Verwendung von Knochenaufbaumaterial erkennen lässt.<sup>15,16</sup> Die Abdeckung des externen Zugangsfensters wurde schließlich mit einer Symbios Kollagenmembran SR (slow resorbable) 30 x 40 mm durchgeführt (Abb. 10). Diese Membran muss vor ihrer Anwendung gewässert werden und ist von der Anwendung her mit anderen Kollagenmembranen vergleichbar. Der Vorteil liegt in der gegenüber anderen Produkten deutlich länger anhaltenden Membranfunktion von sechs bis acht Monaten. Auf eine Fixierung der Membran mittels Nähten oder Pins wurde verzichtet, da diese auch ohne Hilfsmittel auf der Unterlage stabil zu liegen kam. Der Einsatz von Barrieremembranen scheint das Ausmaß einer Knochenneubildung nicht signifikant zu beeinflussen.<sup>17-19</sup> Allerdings führt der Einsatz von Membranen wie im vorliegenden Patientenfall zu einer guten Stabilisierung des partikulierten Knochenaufbaumaterials und verhindert dessen Dislokation.<sup>20</sup> Der Mukoperiostlappen wurde mittels Matratzennähten spannungsfrei fixiert, während die Adaptation der Wundränder mittels einer fortlaufenden Naht erfolgte (Abb. 11). Sowohl zum Zeitpunkt der Nahtentfernung nach acht Tagen (Abb. 12) als auch bei der postoperativen Kontrolle nach vier



**Abb. 5** Externer Zugang mittels rotierendem kugelförmigen Diamanten



**Abb. 6** Perforation nach Elevation der Sinusbodenmembran über Zahn 25



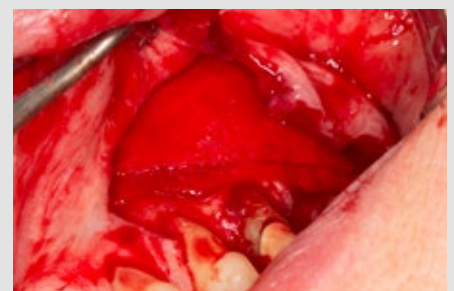
**Abb. 7** Abdeckung der Perforationsstelle mit der neuen gebrauchsfertigen hydratisierten Symbios-Membran



**Abb. 8** Membran in situ



**Abb. 9** Applikation des Knochenaufbaumaterials



**Abb. 10** Abdeckung des externen Zugangs mittels Symbios Kollagenmembran SR nach erfolgter Hydratisierung



Monaten (Abb. 13 und 14) lagen reizlose Wundverhältnisse vor. Die Patientin hatte keine postoperativen Beschwerden. Entsprechend des Körpergewichts der Patientin wurde, beginnend einen Tag vor dem Eingriff und folgend neun Tage postoperativ, Amoxi-Clavulan 500/125 mg zur Infektionskontrolle verabreicht. Als Schmerzmittel erhielt die Patientin Ibuprofen 400 mg und ein orales Nahrungsergänzungsmittel mit probiotischer Wirkungsweise (Periobalance) zur Unterstützung der postoperativen Heilung. Nach Augmentation der Kieferhöhle konnte eine röntgenologisch nachweisbare maximale Höhe des Kieferhöhlenbodens von 16,8 mm erzielt werden (Abb. 15).

**ZUSAMMENFASSUNG**

Die verwendete Membran ist derzeit einzigartig auf dem Markt, denn sie ist mittels eines speziellen Hydratisierungsverfahrens vorbehandelt und daher sofort gebrauchsfertig. Aufgrund ihrer geringen Stärke von etwa 0,5 mm war es im vorliegenden Patientenfall möglich, sie in eingerolltem Zustand in den Sinus einzubringen. Durch ihre Formstabilität ist sie nach dem Einbringen in der Lage, sich von alleine wieder zu entfalten. Sie ist trotz ihrer geringen Stärke extrem reißfest und verklebt nicht mit dem umliegenden Gewebe, was die gute Positionierung der Membran während des Eingriffs ermöglichte. Dank ihrer Eigenschaften und der einfachen Handhabung trug sie im vorliegenden Fallbeispiel trotz intraoperativer Komplikationen zum Erfolg der Sinusbodenaugmentation bei. ▀



**DR. FRANK MAIER**  
 Zahngesundheit im Loretto  
 Tübingen  
[www.zahngesundheit-im-loretto.de](http://www.zahngesundheit-im-loretto.de)



**Abb. 11** Zustand nach spannungsfreier Naht



**Abb. 12** Zustand acht Tage postoperativ



**Abb. 13** Zustand vier Monate postoperativ



**Abb. 14** Zustand vier Monate postoperativ



**Abb. 15** Röntgenologisch nachweisbarer Gewinn an Knochenhöhe postoperativ