

Ulasan Sistematis

Teknik *sinus lifting* pada pasien dengan septa sinus maksilaris: *systematic review*

Hanifa Rayna Nurunnisa¹

Andri Hardianto^{2*}

Lucky Riawan²

*Korespondensi:

andri.hardianto@fkg.unpad.ac.id

Submisi: 04 Juni 2024

Revisi : 20 Juni 2024

Penerimaan: 27 Juni 2024;

Publikasi Online: 30 Juni 2024

DOI: [10.24198/pjdrs.v8i3.55192](https://doi.org/10.24198/pjdrs.v8i3.55192)

¹Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Padjadjaran, Bandung, Indonesia

²Departemen Bedah Mulut dan Maksilofasial, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Padjadjaran, Indonesia

ABSTRAK

Pendahuluan: Prosedur *sinus lifting* merupakan prosedur standar yang dilakukan di regio posterior maksila atrofi sebelum penempatan implan gigi, dengan perforasi membran sinus sebagai salah satu komplikasi yang dapat terjadi akibat keberadaan septa sinus maksilaris. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui teknik dan modifikasi terbaru dari *sinus lifting* yang tersedia untuk pasien dengan septa sinus maksilaris. **Metode:** Penelitian ini merupakan tinjauan sistematis yang mengacu pada kerangka *Patient or Problem, Intervention, Control or Comparison, and Outcome* (PICO) dan mengikuti pedoman *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA). Pencarian artikel dilakukan pada tiga *database* dan satu *academic search engine*, yaitu *PubMed*, *Science Direct*, *CrossRef*, dan *Google Scholar*, menggunakan kata kunci dan kriteria inklusi. **Hasil:** Sebanyak dua belas artikel memenuhi kriteria untuk dilakukan *review* yang menggambarkan beberapa teknik *sinus lifting* dan modifikasinya yang dapat digunakan dalam menangani pasien dengan septa sinus maksilaris. Pendekatan *lateral window* adalah teknik dasar yang umum digunakan. Namun, teknik alternatif mencakup pendekatan *lateral window* menggunakan panduan bedah, pendekatan *lateral window* dengan teknik *floating septum*, pendekatan *single window* palatal, dan pendekatan *transcrestal* yang dibantu oleh perangkat hidrolik merupakan alternatif lain yang dapat digunakan dalam prosedur *sinus lifting* pada pasien septa sinus maksilaris. **Simpulan:** Pendekatan *lateral window* untuk *sinus lifting* adalah teknik yang direkomendasikan dan paling umum digunakan untuk pendekatan bedah pada pasien yang memiliki *septa sinus* maksilaris, dengan hasil yang dapat diprediksi.

KATA KUNCI: teknik *sinus lifting*, modifikasi *sinus lifting*, septa sinus maksilaris, implan dental

Sinus lifting technique on patient with maxillary sinus septa: systematic review

ABSTRACT

Introduction: The *sinus lifting* procedure is a standard procedure performed in the atrophic posterior maxillary region prior to dental implants placement, with sinus membrane perforation as one of the complications that can occur due to the presence of maxillary sinus septa. The aim of this study is to explore the latest techniques and modifications of *sinus lifting* available for patients with maxillary sinus septa. **Methods:** This study is a systematic review based on the *Patient or Problem, Intervention, Control or Comparison, and Outcome* (PICO) framework and follows the *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) guidelines. Article searches were conducted in three databases and one academic search engine: *PubMed*, *Science Direct*, *CrossRef*, and *Google Scholar* using specific keywords and inclusion criteria. **Results:** A total of 12 articles met the criteria for a review, describing several *sinus lifting* techniques and their modifications for patients with maxillary sinus septa. The *lateral window* approach is the basic technique commonly used. However, alternative techniques include the *lateral window* approach using a surgical guide, the *lateral window* approach with the *floating septum* technique, the *single window* palatal approach, and the *transcrestal* approach assisted by hydraulic devices. **Conclusion:** The *lateral window* approach for *sinus lifting* is the recommended and most commonly used technique for surgical intervention in patients with maxillary sinus septa, yielding predictable outcomes.

KEY WORDS: *Sinus lifting* technique, *sinus lifting* modification, maxillary sinus septa, Implant dental

PENDAHULUAN

Tujuan rehabilitatif kedokteran gigi modern adalah untuk mengembalikan kondisi pasien sehingga mencapai fungsi normal, memperbaiki fungsi bicara, serta mengembalikan estetika dan kesehatan rongga mulut. Implan gigi merupakan pilihan yang ideal bagi orang-orang dengan kesehatan rongga mulut yang baik dan telah kehilangan gigi akibat berbagai alasan, seperti penyakit periodontal ataupun trauma.¹ Tingkat keberhasilan prosedur implan gigi dilaporkan tinggi.² Prosedur *sinus lifting* merupakan prosedur standar yang dilakukan pada regio posterior maksila yang atrofi sebelum penempatan implan gigi. Tingkat keberhasilan implan gigi yang ditempatkan pada sinus maksilaris yang telah dilakukan prosedur *sinus lifting* dengan *bone graft* cukup tinggi, namun komplikasi masih mungkin terjadi. Perforasi membran sinus dilaporkan sebagai komplikasi yang paling umum terjadi.^{3,4} Bagaimanapun juga, komplikasi akibat berbagai faktor dilaporkan masih cukup banyak terjadi, meskipun *sinus lifting* merupakan prosedur standar yang umum dilakukan untuk menunjang penempatan implan gigi pada regio posterior maksila yang atrofi dan memiliki tingkat keberhasilan cukup tinggi.

Sinus maksilaris adalah rongga piramidal *facial* dengan dinding tipis yang berhubungan dengan aspek orbital, alveolar, fasial, dan infratemporal dari maksila. Ukuran, bentuk, dan ketebalan dinding dari struktur anatomis ini bervariasi dari satu individu dengan yang lainnya.⁴ Sinus maksilaris dapat menunjukkan variasi anatomis seperti pneumatisasi, hipoplasia, septa sinus maksilaris atau septa antral, eksostosis, dan variasi lokasi arteri. Hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Shahidi *et al.*⁵ menjelaskan bahwa pada 396 sinus yang diperiksa, pneumatisasi anterior ditemukan pada 96 sinus (24.2%), arteri alveolar posterior superior (PSAA) sebagian besar ditemukan intra-osseus pada 242 sinus (65.7%), dan septa sinus maksilaris ditemukan pada 180 sinus (45.4%). Oleh karena itu, penelitian-penelitian tersebut menjelaskan bahwa sinus maksilaris memiliki rentang variasi anatomis yang beragam dan merupakan temuan yang cukup umum dari satu individu dengan individu lainnya.

Septa sinus maksilaris (septum antral) memiliki definisi yaitu struktur tulang runcing yang berasal dari dinding sinus maksilaris. Keberadaan septa sinus maksilaris dapat meningkatkan risiko terjadinya perforasi membran sinus dalam prosedur bedah *sinus lifting*. Pada penelitian yang dilakukan oleh Pommer *et al.*⁶ menguraikan bahwa frekuensi terjadinya perforasi membran sinus lebih tinggi dengan keberadaan septa (42.9%) dibandingkan tanpa keberadaan septa (23.8%). Perforasi yang tidak disengaja pada membran sinus dapat menyebabkan terjadinya sinusitis akut atau kronis serta resorpsi *bone graft*.⁷ Temuan-temuan tersebut menjelaskan bahwa keberadaan septa sinus maksilaris memiliki signifikansi dalam prosedur *sinus lifting* karena dapat mempersulit prosedur *sinus lifting* sehingga dapat menyebabkan komplikasi berupa perforasi membran sinus.

Perkembangan dalam bidang anatomi dan bedah terkait prosedur *sinus lifting* menjadi sumber utama yang membantu para dokter untuk terus berinovasi, mengembangkan, dan mempertahankan standar praktik implan gigi yang tinggi.⁸ Berbagai pendekatan *sinus lifting* untuk mengatasi keberadaan septa sinus maksilaris telah diusulkan. Saat ini, terdapat dua teknik *sinus lifting* yang umum digunakan, yaitu teknik transalveolar (*crestal*) dan teknik *lateral window*.

Beberapa peneliti telah mengembangkan modifikasi dari teknik-teknik tersebut, seperti teknik *transcrestal approach* dengan bantuan alat hidrolik⁹, teknik *floating septum*¹⁰, teknik *single window palatal approach*, dan lain-lain.¹⁻¹² Penjelasan di atas menguraikan pentingnya mengetahui teknik-teknik *sinus lifting* dan modifikasi teknik-teknik yang tersedia untuk pasien dengan septa sinus maksilaris oleh para dokter gigi. Hasil penulisan penelitian ini diharapkan dapat menyediakan informasi diagnostik dalam pengambilan keputusan klinis, perencanaan perawatan yang lebih baik, dan hasil yang dapat diprediksi terkait prosedur *sinus lifting* dengan keberadaan septa sinus maksilaris. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui teknik dan modifikasi *sinus lifting* terbaru yang tersedia untuk pasien dengan septa sinus maksilaris.

METODE

Tinjauan sistematik ini dibuat dengan mengacu kepada pedoman *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA). Penelitian ini diawali dengan penentuan topik penelitian dan perumusan pertanyaan penelitian menggunakan kerangka PICO (*Patient or Problem, Intervention, Control or Comparison, and Outcome*) dan penentuan kriteria inklusi dan eksklusi. Kerangka PICO pada penelitian ini adalah sebagai berikut; *Population*: Septa sinus maksilaris; *Intervention*: *Sinus lifting*; *Comparison*: Tidak ada; *Outcome*: Teknik *sinus lifting* pada pasien dengan septa sinus maksilaris.

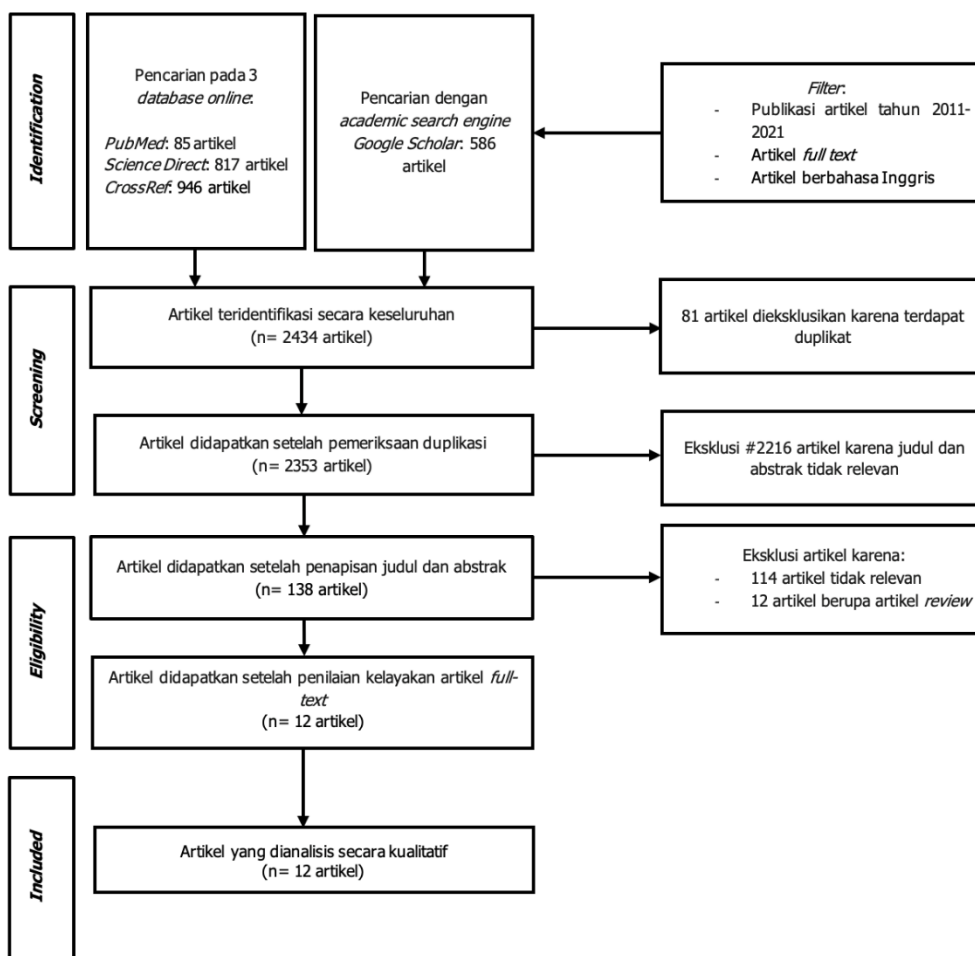
Artikel yang digunakan pada penelitian ini didapatkan melalui pencarian artikel dari 3 database dan 1 academic search engine, yaitu *PubMed*, *Science Direct*, *CrossRef*, dan *Google Scholar* menggunakan *Boolean operators* (*OR*, *AND*) dengan kata kunci "*((sinus lifting)) OR ((sinus lifting procedure)) OR ((sinus lifting technique)) OR ((sinus floor augmentation)) OR ((sinus floor lifting))) AND (((maxillary sinus septa)) OR ((antral septa)) OR ((antral septum)))*". Filter full text, within the last 10 years (2011-2021), dan *English* pada masing-masing database untuk mendapatkan hasil pencarian yang lebih spesifik.

Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah artikel penelitian pada manusia dengan kata kunci *sinus lifting/sinus lifting procedure/sinus lifting technique/sinus floor augmentation/sinus floor lifting* dan *maxillary sinus septa/antral septa/antral septum*, artikel penelitian yang didapatkan dari jurnal terindeks dan memiliki *ranking*, artikel berbahasa Inggris, dan artikel yang dipublikasikan dalam kurun waktu 10 tahun terakhir (2011-2021). Kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah artikel penelitian mengenai sinus maksilaris pada hewan, artikel yang tidak dapat diakses, artikel yang tidak lengkap (hanya berisi abstrak atau pembahasan), dan artikel dengan desain studi tinjauan pustaka atau tinjauan naratif.

Penyaringan artikel yang akan dianalisis menggunakan aplikasi *Mendeley* untuk mengeliminasi artikel duplikasi. Hasil eliminasi artikel duplikasi disaring kembali berdasarkan judul dan abstrak menggunakan aplikasi *Rayyan QCRI*, kemudian artikel disortir berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan sehingga didapatkan artikel yang relevan terhadap penelitian ini. Seleksi artikel yang relevan terhadap penelitian menggunakan metode PRISMA seperti yang tertera pada gambar 1.

HASIL

Pencarian artikel dilakukan oleh tiga orang peneliti dengan menggunakan kata kunci serta kriteria yang telah ditentukan, kemudian didapatkan sebanyak 85 artikel melalui *PubMed*, 817 artikel melalui *Science Direct*, 946 artikel melalui *CrossRef*, dan 586 artikel melalui *Google Scholar*. Total keseluruhan artikel yang teridentifikasi adalah 2434 artikel. Sebanyak 2353 artikel didapatkan setelah dilakukan pemeriksaan duplikasi, 81 artikel dieksklusikan karena merupakan artikel duplikasi. Sebanyak 2216 artikel dieksklusikan karena judul dan abstrak tidak relevan dengan penelitian ini, sehingga didapatkan 138 artikel. Tahap selanjutnya adalah penilaian kelayakan artikel, sebanyak 114 artikel dieksklusikan karena tidak relevan dan sebanyak 12 artikel dieksklusikan karena merupakan artikel tinjauan pustaka atau tinjauan naratif, sehingga didapatkan sebanyak 12 artikel yang akan dianalisis lebih lanjut secara kualitatif. *Diagram flow* PRISMA-ScR dari hasil pencarian dan pemilihan artikel tertera pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Flow PRISMA-ScR Hasil Pencarian Artikel

Hasil proses identifikasi karakteristik artikel secara umum telah dirangkum pada Tabel 1. Sebanyak 12 artikel ditemukan dengan rentang periode publikasi dari tahun 2013 hingga 2021. Masing-masing artikel dipublikasikan oleh beberapa jurnal berbeda, yaitu *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*,¹² *Journal of Prosthetic Dentistry*,¹³ *Journal of Dentistry Indonesia*,¹⁴ *Clinical Advances in Periodontics*,¹¹ *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*,⁹ *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*,¹⁵ *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*,¹⁰ *Clinical Implant Dentistry and Related Research*,¹⁶ *The Open Dentistry Journal*,¹⁷ *The Journal of Faculty of Dentistry of Ataturk University*,¹⁸ *International Journal of Surgery Case Reports*,¹⁹ dan *International Journal of Oral Implantology and Clinical Research*.²⁰

Artikel yang didapatkan menggunakan beberapa desain studi yang berbeda. Sebanyak 8 artikel menggunakan desain studi *case report*,^{10–12,14,15,18–20} 2 artikel menggunakan desain *retrospective study*,^{9,17} 1 artikel menggunakan desain studi *descriptive research*,¹³ dan 1 artikel menggunakan desain studi *randomized controlled trials*.¹⁶ Lokasi publikasi artikel ditemukan pada beberapa negara. Sebanyak 3 artikel berasal dari Amerika,^{11,17,20} 2 artikel berasal dari Turki,^{18,19} 1 artikel berasal dari Brazil,¹² 1 artikel berasal dari Cina,¹³ 1 artikel berasal dari Indonesia,¹⁴ 1 artikel berasal dari Belgia,⁹ 1 artikel berasal dari Jepang,¹⁵ 1 artikel berasal dari Korea,¹⁰ dan 1 artikel berasal dari Mesir.¹⁶

Data pasien, pemeriksaan radiografi, morfologi septa (lokasi septa, jumlah septa, dan orientasi septa), pendekatan bedah, dan *outcome* prosedur bedah telah dirangkum pada Tabel 2. Sebanyak 7 artikel menjelaskan usia pasien yang melakukan prosedur *sinus lifting* dalam penelitiannya.^{10,11,14,15,18–20} Artikel-artikel tersebut menjelaskan rentang usia pasien yang melakukan prosedur *sinus lifting* adalah 32–68 tahun. Pada 5 artikel lainnya tidak diketahui

di rentang usia pasiennya. Sebanyak 8 artikel menjelaskan jenis kelamin pasien yang melakukan prosedur *sinus lifting* dalam penelitiannya.^{10,11,14,15,17-20} Jenis kelamin perempuan dijelaskan sebanyak 52 pasien, sedangkan jenis kelamin laki-laki dijelaskan sebanyak 39 pasien. Pada 4 artikel lainnya tidak diketahui jenis kelamin pasiennya. Sebagian besar artikel yang dianalisis menunjukkan pemeriksaan radiografi yang digunakan adalah pemeriksaan CT (CBCT/MSCT)^{9,11-13,15-17,19,20}. Hanya terdapat 1 artikel yang melakukan pemeriksaan pre operatif menggunakan pemeriksaan radiografi panoramik,¹⁸ dan 1 artikel tidak diketahui pemeriksaan preoperatif yang digunakan.¹⁰

Berdasarkan morfologi septa (lokasi septa, jumlah septa, dan orientasi septa) yang ditemukan pada pasien, terdapat hasil yang cukup beragam. Pada penelitian Teixeira *et al.*¹² pasien memiliki 1 septa pada sinus maksilaris kiri dengan orientasi mediolateral, begitu pula dengan penelitian Wang *et al.*,¹³ dimana pasien memiliki 1 septa pada sinus maksilaris kiri dengan orientasi mediolateral. Pada penelitian yang dilakukan oleh Kurnia *et al.*,¹⁴ pasien memiliki 1 septa pada sinus maksilaris kanan tetapi orientasi dari septa tersebut tidak diketahui. Pasien pada penelitian Kormas *et al.*,¹¹ memiliki 1 septa pada sinus maksilaris kiri dengan orientasi mediolateral.

Penelitian Okada & Kanawa,¹⁵ terdapat 2 pasien, dimana pasien pertama memiliki 2 septa pada sinus maksilaris kiri dengan orientasi anteroposterior dan mediolateral, sedangkan pasien kedua memiliki 3 septa pada sinus maksilaris kanan dengan orientasi mediolateral untuk ketiga septa tersebut. Pada penelitian Irinakis *et al.*,¹⁷ dijelaskan 27 septa berorientasi mediolateral, 4 berorientasi anteroposterior, 3 septa berorientasi horizontal (*shelf-like*), dan 4 septa dengan orientasi kombinasi. Pasien pada penelitian Karaaslan & Terzi,¹⁸ pasien memiliki 1 septa pada sinus maksilaris kiri tetapi orientasi dari septa tersebut tidak diketahui. Pada penelitian Gülşen *et al.*¹⁹ terdapat 2 pasien, dimana pasien pertama memiliki 1 septa pada sinus maksilaris kanan dengan orientasi horizontal (*shelf-like*) dan pasien kedua memiliki 1 septa pada sinus maksilaris kiri dengan orientasi horizontal (*shelf-like*). Penelitian Kurtzman & Dompkowski,²⁰ pasien memiliki 1 septa pada sinus maksilaris kiri dengan orientasi mediolateral.

Berdasarkan pendekatan bedah yang digunakan, 3 artikel menggunakan *lateral window approach* dengan *surgical guide*,^{12,13,16}, 6 artikel menggunakan *lateral window approach* tanpa modifikasi,^{14,15,17-20}, 1 artikel menggunakan *single window palatal approach*,¹¹ 1 artikel menggunakan *trans crestal approach* dengan bantuan alat hidrolis,⁹ dan 1 artikel menggunakan *lateral window approach* dengan teknik *floating septum*.¹⁰ *Outcome* prosedur bedah yang dilakukan pada setiap penelitian sebanyak 8 artikel menyebutkan tidak terjadi perforasi membran sinus.^{9,12,13,16,18-20} Penelitian Kurnia *et al.*¹⁴ dan Kormas *et al.*¹¹ menjelaskan adanya perforasi membran sinus. Penelitian Okada & Kanawa,¹⁵ menjelaskan kedua pasiennya mengalami perforasi membran sinus pada prosedur pertama. Penelitian Jung *et al.*¹⁰ menjelaskan 1 dari 16 pasiennya mengalami perforasi membran sinus. Penelitian Irinakis *et al.*¹⁷ menjelaskan 17 komplikasi perforasi membran sinus.

Tabel 1. Rangkuman karakteristik artikel yang dianalisis secara umum

No.	Penulis	Tahun	Jurnal	Judul Artikel	URL	Desain Studi	Lokasi Publikasi Artikel
1	Teixeira <i>et al.</i> ¹²	2021	<i>International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery</i>	<i>Use of a stackable guide to improve the accuracy of the lateral wall approach for sinus grafting in the presence of a sinus septum</i>	10.1016/j.ijom.2021.02.023	<i>Case Report</i>	Brazil
2	Wang <i>et al.</i> ¹³	2021	<i>Journal of Prosthetic Dentistry</i>	<i>Fabricating a surgical template for guiding sinus floor elevation in the maxillary sinus septa with simultaneous implant placement: A dental technique</i>	10.1016/j.prosdent.2021.07.012	<i>Descriptive Research</i>	Cina
3	Kurnia <i>et al.</i> ¹⁴	2021	<i>Journal of Dentistry Indonesia</i>	<i>Maxillary Implant Placement in a Limited Residual Bone Height</i>	https://doi.org/10.14693/jdi.v28i2.1254	<i>Case Report</i>	Indonesia
4	Kormas <i>et al.</i> ¹¹	2021	<i>Clinical Advances in Periodontics</i>	<i>The Palatal Approach for Direct Maxillary Sinus Floor Elevation: A Case Report</i>	10.1002/cap.10178	<i>Case Report</i>	Amerika
5	Blase <i>et al.</i> ⁹	2021	<i>The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants</i>	<i>Combination of a Hydraulic Device and Nanohydroxyapatite Paste for Minimally Invasive Transcrestal Sinus Floor Elevation: Procedure and 4-Year Results</i>	10.11607/jomi.6092	<i>Observational Retrospective Study</i>	Belgia
6	Okada <i>et al.</i> ¹⁵	2019	<i>The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry</i>	<i>Two-Step Procedure for the Treatment of a Maxillary Sinus with Complex Sinus Septa: A Highly Predictive Method for Sinus Floor Augmentation After Perforation of the Maxillary Sinus Membrane</i>	10.11607/prd.3888	<i>Case Report</i>	Jepang
7	Jung <i>et al.</i> ¹⁰	2019	<i>Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery</i>	<i>Floating septum technique: easy and safe method maxillary sinus septa in sinus lifting procedure</i>	10.1186/s40902-019-0233-1	<i>Case Report</i>	Korea

8	Osman <i>et al.</i> ¹⁶	2017	<i>Clinical Implant Dentistry and Related Research</i>	<i>Computer guided sinus floor elevation through lateral window approach with simultaneous implant placement</i>	10.1111/cid.12559	<i>Randomized Controlled Trials</i>	Mesir
9	Irinakis <i>et al.</i> ¹⁷	2017	<i>The Open Dentistry Journal</i>	<i>Complications During Maxillary Sinus Augmentation Associated with Interfering Septa: A New Classification of Septa</i>	10.2174/1874210601711010140	<i>Retrospective Study</i>	Amerika
10	Karaaslan <i>et al.</i> ¹⁸	2016	<i>The Journal of Faculty of Dentistry of Ataturk University</i>	<i>Double-Lobed Maxillary Sinus Lift and Dental Implant Treatment: A Case Report</i>	10.17567/dfd.34549	<i>Case Report</i>	Turki
11	Gülşen <i>et al.</i> ¹⁹	2015	<i>International Journal of Surgery Case Reports</i>	<i>Horizontal maxillary sinus septa: An uncommon entity</i>	10.1016/j.ijscr.2015.05.001	<i>Case Report</i>	Turki
12	Kurtzman <i>et al.</i> ²⁰	2013	<i>International Journal of Oral Implantology and Clinical Research</i>	<i>Lateral Sinus Augmentation: A Simplified Safer Approach</i>	10.5005/JP-Journals-10012-1098	<i>Case Report</i>	Amerika

Tabel 2. Data pasien, pemeriksaan radiografi, morfologi septa, pendekatan bedah, dan *outcome* prosedur bedah

No.	Penulis (Tahun)	Pasien	Pemeriksaan Radiografi	Lokasi Septa	Jumlah Septa	Orientasi Septa	Pendekatan Bedah	Perforasi Membran Sinus
1	Teixeira <i>et al.</i> ¹²	N/A	CBCT	Sinus Maksilaris Kiri	1	Mediolateral	<i>Lateral window approach</i> menggunakan <i>stackable surgical guide (SSG)</i>	Tidak ada perforasi
2	Wang <i>et al.</i> ¹³	N/A	CBCT	Sinus Maksilaris Kiri	1	Mediolateral	<i>Lateral window approach</i> menggunakan <i>surgical guide</i>	Tidak ada perforasi
3	Kurnia <i>et al.</i> ¹⁴	Perempuan, 67 tahun	CBCT	Sinus Maksilaris Kanan	1	N/A	<i>Lateral window approach</i>	Perforasi

4	Kormas <i>et al.</i> ¹¹	Perempuan, 42 tahun	CBCT	Sinus Maksilaris Kanan	1	Mediolateral	<i>Single window palatal approach</i>	Perforasi
5	Blase <i>et al.</i> ⁹	38 pasien dengan kombinasi septa dan membran sinus yang tipis	CBCT	N/A	N/A	N/A	<i>Transcrestal approach</i> dengan bantuan alat hidrolik	Tidak ada perforasi
		Perempuan, 48 tahun	CBCT	Sinus Maksilaris Kiri	2	Anteroposterior Mediolateral	Pengangkatan septum pada prosedur pertama diikuti dengan <i>lateral approach sinus lift</i> pada prosedur kedua	Perforasi pada prosedur pertama
6	Okada <i>et al.</i> ¹⁵	Laki-laki, 32 tahun	CBCT	Sinus Maksilaris Kanan	3	Mediolateral	Pengangkatan septa sekunder yang terletak di rencana situs implan pada prosedur pertama diikuti dengan <i>lateral approach sinus lift</i> pada prosedur kedua	Perforasi pada prosedur pertama
7	Jung <i>et al.</i> ¹⁰	11 Laki-laki (42-68 tahun) 5 Perempuan (45-65 tahun)	N/A	N/A	N/A	1	<i>Lateral window approach</i> dengan teknik <i>floating septum</i> (pengangkatan septum tanpa dikeluarkan dari rongga sinus)	1 pasien perempuan 56 tahun mengalami perforasi
8	Osman <i>et al.</i> ¹⁶	3 pasien dengan sinus septa	MSCT	N/A	N/A	1	<i>Lateral window approach</i> menggunakan <i>surgical guide</i>	Tidak ada perforasi
9	Irinakis <i>et al.</i> ¹⁷	25 Laki-laki 42 Perempuan	CBCT	N/A	N/A	27 Mediolateral 4 Anteroposterior 3 Horizontal (<i>Shelf-like</i>) 4 Kombinasi	<i>Lateral window approach</i>	11 perforasi pada pasien dengan septa mediolateral 2 perforasi pada pasien dengan septa anteroposterior 4 perforasi pada pasien dengan septa kombinasi

10	Karaaslan <i>et al.</i> ¹⁸	Perempuan, 48 tahun	Radiografi panoramik	Sinus Maksilaris Kiri	1	N/A	<i>Lateral window approach</i>	Tidak ada perforasi
11	Gülşen <i>et al.</i> ¹⁹	Laki-laki, 40 tahun	CBCT	Sinus Maksilaris Kanan	1	Horizontal (<i>Shelf-like</i>)	<i>Lateral window approach</i> dengan osteotomi kecil di atas dan di bawah septum	Tidak ada perforasi
		Perempuan, 52 tahun	CBCT	Sinus Maksilaris Kiri	1	Horizontal (<i>Shelf-like</i>)	<i>Lateral window approach</i> dengan osteotomi kecil di atas dan di bawah septum	Tidak ada perforasi
12	Kurtzman <i>et al.</i> ²⁰	Laki-laki, 65 tahun	CBCT	Sinus Maksilaris Kiri	1	Mediolateral	<i>Lateral window approach</i>	Tidak ada perforasi

N/A: *Not available*

PEMBAHASAN

Beberapa peneliti terdahulu pada penelitian ini menemukan bahwa morfologi septa merupakan salah satu faktor yang berkaitan erat dengan prosedur *sinus lifting* dan keberhasilannya. Septa mediolateral merupakan orientasi yang paling umum ditemukan. Tingkat kesulitannya tergantung pada ukuran dan jumlah septanya. Orientasi septa anteroposterior cukup umum ditemukan setelah septa mediolateral dengan tingkat kesulitannya tergantung pada posisi septa di dalam sinus (anterior, media, posterior).

Septa horizontal (*shelf-like*) merupakan orientasi septa yang paling jarang ditemukan dengan tingkat kesulitannya tergantung pada ukuran dan posisi septa di dalam sinus. Jika posisinya terletak lebih inferior mendekati lantai sinus, maka tingkat kesulitannya lebih tinggi dibandingkan septa yang posisinya terletak lebih superior menjauhi lantai sinus. Manajemen septa kombinasi membutuhkan modifikasi teknik dan memiliki insidensi membran perforasi yang tinggi karena tingkat kesulitan yang lebih tinggi, dimana terdapat lebih dari 1 septa dengan orientasi yang berbeda-beda.¹⁷

Septa dengan ukuran kecil atau pendek relatif tidak terlalu mengganggu prosedur *sinus lifting* sehingga prosedur lebih mudah dibandingkan dengan septa dengan ukuran yang lebih panjang atau besar. Jumlah septa lebih dari 1 di dalam sinus yang sama akan mempersulit prosedur *sinus lifting* dan diketahui memiliki insidensi perforasi paling tinggi.²¹ Selaras dengan penelitian ini, Karaaslan & Terzi¹⁸ menjelaskan pada penelitiannya, dilakukan teknik *lateral window approach* dengan pembuatan dua jendela tanpa pengangkatan septa karena septa dapat menjadi *buttress* atau penahan untuk mempertahankan volume dan bentuk sinus maksilaris.

Pengangkatan septa dapat menimbulkan risiko terjadinya perforasi membran sinus, oleh karena itu tidak dilakukan pengangkatan septa dan didapatkan keberhasilan teknik *lateral window approach* tanpa perforasi. Begitu pula dengan penelitian oleh Gülşen *et al.*¹⁹ yang menjelaskan bahwa orientasi septa horizontal dapat mempersulit prosedur *sinus lifting* terutama apabila posisinya rendah (dekat tulang alveolar), tetapi septa horizontal yang ditemukan pada kedua pasiennya berada pada posisi yang cukup tinggi pada sinus maksilaris.

Septa horizontal tersebut tidak perlu diangkat dan dapat dijadikan 'tenda' untuk penempatan *bone graft* sehingga tidak terjadi perforasi selama prosedur *sinus lifting* dengan teknik *lateral window approach*. Sejalan dengan penelitian ini, keberhasilan prosedur *sinus lifting* juga dijelaskan pada penelitian Jung *et al.*¹⁰, dimana hanya 1 dari 16 pasien yang mengalami perforasi. Jung *et al.*¹⁰ menggunakan modifikasi *lateral window approach* dengan teknik *floating septum* yang mengacu pada pengangkatan septum tanpa mengeluarkan septum dari sinus untuk menghindari perforasi yang tidak diinginkan. Elevasi membran sinus dilakukan pada semua sisi kecuali sisi yang melekat pada septum, kemudian dasar septum diangkat dan mengelevasi sisa membran sinus di belakang septum. Teknik ini menyediakan alternatif yang aman untuk septa berukuran kecil.

Berbeda dengan penelitian oleh Irinakis *et al.*¹⁷, dimana perforasi terjadi pada 17 dari total 38 sinus, yang menjelaskan keterkaitan perforasi membran sinus dengan orientasi septa yang terdapat pada pasien. Irinakis *et al.* membagi septa menjadi 4 klasifikasi berdasarkan orientasinya, yaitu mediolateral (kelas I), anteroposterior (kelas II), horizontal/*shelf-like* (kelas III), dan kombinasi kelas I, II, dan III (kelas IV).

Perforasi paling banyak terjadi pada sinus dengan septa mediolateral sebanyak 11 sinus, diikuti 4 sinus dengan septa kombinasi, dan 2 sinus dengan septa anteroposterior. Tidak ditemukan perforasi pada sinus dengan septa kelas III. Jumlah kejadian perforasi yang berbeda-beda dapat terjadi karena tingkat kesulitan dan frekuensi orientasi septa yang berbeda-beda, dimana orientasi septa kelas I merupakan yang paling sering ditemui, diikuti dengan orientasi septa kelas II, kelas IV, dan kelas III yang paling jarang ditemui. Hasil penelitian oleh Kormas *et al.*¹¹ juga menguraikan bahwa orientasi dan ukuran septa dapat berpengaruh terhadap keberhasilan teknik *sinus lifting* yang digunakan.

Kormas *et al.*¹¹ menjelaskan percobaan bedah pertama menggunakan teknik *lateral window approach* tidak sepenuhnya berhasil karena hanya dapat mengisi ruang anterior dari sinus tetapi tidak dapat mengisi perpanjangan anterior dan medial dari ruang posterior sinus yang terpisahkan oleh septa. Hal tersebut dipengaruhi oleh adanya keterbatasan anatomis karena topografi dasar sinus maksilaris yang tidak teratur, keberadaan septa sinus maksilaris, dan dinding tulang lateral yang tebal (6-9 mm). Kormas *et al.*,¹⁰ melakukan prosedur *sinus lifting* menggunakan teknik *palatal approach*, namun selama proses elevasi membran sinus dilaporkan terjadi perforasi yang dapat disebabkan karena visibilitas operator yang kurang baik.

Perforasi tersebut kemudian ditutup menggunakan *resorbable collagen membrane*. Setelah melalui proses penyembuhan selama 6 bulan didapatkan hasil klinis yang baik dengan adanya kenaikan tinggi tulang sebanyak 12 mm dan kualitas tulang yang baik untuk penempatan implan.¹¹ Oleh karena itu, tingkat kesulitan dan keberhasilan prosedur *sinus lifting* dipengaruhi oleh orientasi, jumlah, dan ukuran septa yang terdapat pada sinus maksilaris pasien.

Pemilihan instrumen dapat menjadi salah satu faktor terjadinya perforasi membran⁹, meskipun pemilihan instrumen adalah preferensi dari masing-masing operator. Penggunaan instrumen bur/*rotary* pada *handpiece* berkecepatan tinggi memiliki potensi merusak membran sinus, sebaliknya penggunaan instrumen *piezo* lebih mudah untuk dikontrol tetapi akan memperpanjang waktu prosedur.²⁰

Penelitian oleh Kurtzman & Dompkowski²⁰ menjelaskan kesamaan dengan penelitian ini. Pada penelitiannya dijelaskan bahwa penggunaan *safe end specialized drills* dengan *stopper* vertikal (*LAS-Kit*) dapat menyediakan prosedur *lateral window approach* yang lebih aman karena memiliki *stopper* yang berguna untuk membatasi kedalaman penetrasi bur dan didesain khusus agar mendorong membran sinus secara perlahan menjauhi bagian *cutting end* dari bur tersebut. Hasil ini sejalan dengan penelitian Kurtzman & Dompkowski²⁰, penggunaan instrumen tambahan juga digunakan oleh Blase *et al.*⁹ yang menjelaskan keberhasilan prosedur *transcrestal approach* menggunakan bantuan alat hidrolik pada pasien dengan septa sinus maksilaris.

Keberhasilan ini dapat tercapai karena alat hidrolik yang digunakan mengandalkan prinsip hidrolik yang mengacu pada penggunaan cairan fisiologis untuk melepaskan perlekatan membran sinus dan prinsip tekanan terkontrol yang mengacu pada pentingnya aliran balik dalam pengelolaan tekanan fisiologis selama *detachment* membran sinus.⁹ Bantuan alat hidrolik dapat menyediakan alternatif yang baik untuk mengurangi penggunaan alat *osteotome*, *mallet*, dan jumlah bur. Oleh karena itu, penggunaan beberapa instrumen tambahan dapat menyediakan alternatif yang baik untuk mengurangi risiko perforasi membran dan meningkatkan keberhasilan teknik *sinus lifting*, seperti menggunakan *LAS-Kit* atau menggunakan bantuan alat hidrolik.

Adanya septa sinus maksilaris dapat menyebabkan membran sinus yang tipis karena semakin dekat dengan daerah septa, semakin tipis membran sinus sehingga risiko perforasi membran sinus akan lebih tinggi. Cakur *et al.*²² menjelaskan rata-rata ketebalan membran sinus ditemukan lebih tinggi pada laki-laki dibandingkan perempuan, oleh karena itu risiko perforasi membran sinus akan lebih tinggi pada perempuan.

Selain itu, Irinakis *et al.*¹⁷ tinggi tulang residual minim (< 3.5 mm) juga merupakan salah satu faktor terjadinya perforasi membran sinus. Tinggi tulang residual juga memiliki hubungan dengan keberadaan septa, dimana prevalensi septa lebih banyak ditemukan pada daerah edentulous yang atrofik.²³ Kondisi *edentulous* umumnya ditemukan pada pasien dewasa dan lanjut usia.²⁴

Penelitian Kurnia *et al.*¹⁴ menjelaskan terjadinya perforasi pada pasien perempuan yang berusia 67 tahun saat proses *detachment* membran sinus dalam prosedur *lateral window sinus lifting*. Hal yang sama juga terjadi pada penelitian yang dilakukan oleh Okada & Kanawa¹⁵ pada pasien perempuan yang berusia 48 dan pasien laki-laki berusia 32 tahun. Perforasi membran sinus mungkin terjadi karena semakin dekat dengan septa, membran sinus lebih tipis, tinggi tulang residual yang minim, dan penggunaan instrumen yang kurang berhati-hati saat melakukan prosedur *detachment*.^{13,17,25}

Penelitian Kurnia *et al.*¹⁴ dan Okada & Kanawa¹⁵ memiliki persamaan dalam menangani perforasi membran sinus, yaitu menggunakan prosedur *two-step* dengan melakukan pengangkatan septum pada prosedur pertama, kemudian melakukan prosedur *lateral window sinus lifting* pada prosedur kedua 3-6 bulan setelah perforasi sembuh. Prosedur *two-step* dapat menurunkan risiko terjadinya perforasi kembali saat melakukan prosedur kedua karena septa sudah diangkat dan penyembuhan membran sinus menghasilkan penebalan sehingga membran sinus lebih tidak rentan terhadap perforasi.

Bagaimanapun juga, meskipun terjadi perforasi, kedua penelitian tersebut menjelaskan tetap didapatkan hasil klinis yang baik dan memungkinkan untuk penempatan implan dengan *survival rate* yang tinggi.^{14,15} Oleh karena itu, uraian di atas menjelaskan bahwa ketebalan membran sinus memiliki hubungan dengan keberadaan septa dan jenis kelamin.

Pemeriksaan pre operatif radiografi sangat penting untuk mendeteksi anatomi sinus dan struktur anatomis yang terkait. Pemeriksaan CT, baik CBCT atau MSCT, merupakan pemeriksaan yang paling sesuai untuk mendeteksi anatomi sinus dan struktur anatomis terkait karena pemeriksaan CT lebih sensitif dalam mendeteksi kelainan atau variasi anatomis yang terdapat pada sinus daripada radiografi panoramik.¹⁹

Penelitian Teixeira *et al.*¹² menjelaskan keberhasilan prosedur *lateral window sinus lifting* menggunakan *surgical guide* yang selaras dengan hasil penelitian oleh Wang *et al.*¹³, dan Osman *et al.*¹⁶, dimana pada ketiga penelitian tersebut tidak terjadi perforasi membran sinus. Keberhasilan ini dapat tercapai karena proses pembuatan *surgical guide* yang telah didesain spesifik menggunakan gambaran CT (CBCT atau MSCT) masing-masing pasien sehingga didapatkan *surgical guide* yang sesuai untuk setiap pasien dengan morfologi septa yang berbeda. Berdasarkan penjelasan di atas, dengan demikian, pemeriksaan preoperatif radiografi merupakan salah satu faktor penunjang keberhasilan perencanaan perawatan prosedur *sinus lifting*.

Kejadian pada kasus-kasus terjadinya perforasi membran sinus yang telah dianalisis pada penelitian ini ditemukan dapat sembuh dalam waktu 3-6 bulan setelah perforasi dan memperlihatkan kualitas tulang yang baik untuk penempatan implan. Perforasi membran sinus dianggap dapat menyebabkan *marginal bone loss* setelah penempatan implan, tetapi tidak terbukti signifikan karena kemungkinannya sangat kecil dibandingkan keberhasilan penempatan implan pada daerah posterior maksila secara keseluruhan.¹⁷ Oleh karena itu, pada penelitian ini juga menjelaskan bahwa perforasi membran sinus tidak membatasi keberhasilan penempatan implan, meskipun dibutuhkan waktu yang lebih lama untuk proses penyembuhan perforasi membran sinus sepenuhnya sebelum penempatan implan.

Berdasarkan analisis artikel-artikel yang memenuhi telah memenuhi kriteria, terdapat beberapa teknik dan modifikasi *sinus lifting* terbaru yang digunakan dalam menangani pasien dengan septa sinus maksilaris dan secara keseluruhan memperlihatkan keberhasilan prosedur dengan dididatkannya kualitas tulang yang baik untuk penempatan implan. Teknik *lateral window approach* merupakan teknik dasar yang digunakan pada pasien dengan septa sinus maksilaris secara umum.

Teknik *lateral window approach* menggunakan *surgical guide* dapat digunakan sebagai alternatif dari teknik *lateral window approach* konvensional pada pasien dengan septa sinus maksilaris apabila diinginkan hasil yang lebih presisi dan mengurangi risiko kesalahan pada saat proses penetrasi. Teknik *lateral window approach* dengan prosedur *two-step* dapat digunakan pada kasus dimana terjadi perforasi membran sinus.

Teknik *single window palatal approach* dapat digunakan apabila terdapat keterbatasan anatomis, seperti keberadaan septa yang membagi sinus menjadi beberapa ruang dan dinding tulang lateral yang tebal (> 6 mm).¹¹ Teknik *trans crestal approach* menggunakan bantuan alat hidrolik dapat digunakan pada pasien dengan tinggi tulang residual 3-5 mm, dasar sinus yang relatif horizontal meskipun dengan keberadaan septa, dan membran sinus dengan ketebalan cukup (1-2 mm).^{9,20} Teknik *lateral window approach* dengan modifikasi teknik *floating septum* dapat digunakan sebagai alternatif yang lebih aman untuk septa berukuran kecil.¹⁰

Setiap prosedur *sinus lifting* harus diperhatikan dengan baik dan seksama, mulai dari pemeriksaan pre operatif untuk mengetahui kondisi anatomis pasien terkait prosedur bedah yang akan dilakukan, perencanaan perawatan yang sesuai, kehati-hatian saat melakukan prosedur bedah, perawatan pasca bedah, hingga tercapai keberhasilan penempatan implan. Hal ini harus ditekankan agar dapat mengurangi risiko terjadinya komplikasi, baik saat prosedur berlangsung maupun pasca prosedur.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, yaitu sebagian besar artikel yang digunakan merupakan *case report* sehingga terdapat kemungkinan kasus yang dilaporkan tidak umum dan ketidakmampuan dalam menunjukkan sebab-akibat. Selain itu, penilaian kualitas artikel hanya dilakukan oleh satu orang penulis sehingga dapat terjadi bias dalam pemilihan artikel yang digunakan dalam *systematic review* ini.

SIMPULAN

Teknik *sinus lifting lateral window approach*, seperti yang dijelaskan oleh mayoritas penelitian pada ulasan ini, merupakan teknik dasar yang direkomendasikan dan paling umum digunakan untuk pendekatan bedah pada pasien yang memiliki septa sinus maksilaris dengan hasil yang dapat diprediksi. Teknik *sinus lifting lateral window approach* terbaru pada pasien dengan septa sinus maksilaris yang melibatkan penggunaan *surgical guide* dapat menjadi alternatif untuk lebih lanjut meningkatkan keberhasilan bedah. Implikasi penelitian ini adalah dapat menyediakan informasi mengenai teknik dan modifikasi sinus serta faktor-faktor yang perlu diperhatikan untuk menghindari terjadinya komplikasi perforasi membran sinus saat melakukan prosedur *sinus lifting*.

Kontribusi Penulis: Kontribusi peneliti "Konseptualisasi, N.H.R. dan H.A.; metodologi, N.H.R.; perangkat lunak, N.H.R.; validasi, N.H.R., H.A. and R.L.; analisis formal, N.H.R.; investigasi, N.H.R.; sumber daya, N.H.R.; kurasi data, N.H.R.; penulisan penyusunan draft awal, N.H.R.; penulisan tinjauan dan penyuntingan, N.H.R., H.A. and R.L.; visualisasi, N.H.R.; supervisi, H.A. and R.L.; administrasi proyek, N.H.R., H.A. and R.L.; perolehan pendanaan, N.H.R., H.A. and R.L. Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi naskah yang diterbitkan."

Persetujuan etik: Tidak ada persetujuan etik karena penelitian hanya melibatkan sumber informasi yang tersedia secara bebas di domain publik.

Pendanaan: Penelitian ini tidak mendapatkan dana dari siapapun (mandiri).

Pernyataan Ketersediaan Data: Ketersediaan data penelitian akan diberikan seijin semua peneliti melalui email korespondensi dengan memperhatikan etika dalam penelitian.

Konflik Kepentingan: Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

DAFTAR PUSTAKA

- Gupta R, Gupta N, Weber, DDS KK. Dental Implants. [Updated 2023 Aug 8]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470448/>
- Kochar SP, Reche A, Paul P. The Etiology and Management of Dental Implant Failure: A Review. *Cureus*. 2022; 14(10): e30455. DOI: [10.7759/cureus.30455](https://doi.org/10.7759/cureus.30455).
- Maska B, Lin GH, Othman A, Behdin S, Travan S, Benavides E, et al. Dental implants and grafting success remain high despite large variations in maxillary sinus mucosal thickening. *Int J Implant Dent*. 2017; 3(1): 1–8. DOI: [10.1186/s40729-017-0064-8](https://doi.org/10.1186/s40729-017-0064-8)
- Poleti ML, Maria L, Ramos S, Oliveira-Santos C, Lúcia A, Capelozza AALA, et al. Case Report: Anatomical Variation of the Maxillary Sinus in Cone Beam Computed Tomography. Santana RB, Lombardi T, Bayram M, editors. *Case Reports in Dentistry* [Internet]. 2014; 2014: 707261. DOI: [10.1155/2014/707261](https://doi.org/10.1155/2014/707261)
- Shahidi S, Zamiri B, Momeni Danaei S, Salehi S, Hamedani S. Evaluation of Anatomic Variations in Maxillary Sinus with the Aid of Cone Beam Computed Tomography (CBCT) in a Population in South of Iran. *J Dent (Shiraz, Iran)*. 2016; 17(1): 7–15. Pommer B, Ulm C, Lorenzoni M, Palmer R, Watzek G, Zechner W. Prevalence, location and morphology of maxillary sinus septa: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Periodontology*. 2012; 39(8): 769–73. DOI: [10.1111/j.1600-051X.2012.01897.x](https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2012.01897.x)
- P. Lana J, M. R. Carneiro P, Machado V de C, E. A. de Souza P, R. Manzi F, C. R. Horta M. Anatomic variations and lesions of the maxillary sinus detected in cone beam computed tomography for dental implants. *Clin Oral Implants Res*. 2012; 23(12): 1398–403. DOI: [10.1111/j.1600-0501.2011.02321.x](https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2011.02321.x)
- Al-Dajani M. Recent Trends in Sinus Lift Surgery and Their Clinical Implications. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2014; 18(1): 204–12. DOI: [10.1111/cid.12275](https://doi.org/10.1111/cid.12275)
- Blase DV, Dricot RG, Lasserre JF, Toma S, Brex MC. Combination of a Hydraulic Device and Nanohydroxylapatite Paste for Minimally Invasive Transcrestal Sinus Floor Elevation: Procedure and 4-Year Results. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2021; 36(3): 587–97. DOI: [10.11607/jomi.6092](https://doi.org/10.11607/jomi.6092)

9. Jung J, Hwang BY, Kim BS, Lee JW. Floating septum technique: easy and safe method maxillary sinus septa in sinus lifting procedure. *Maxillofac Plast Reconstruct Surgery*. 2019; 41(1): 54. Available from: DOI: [10.1186/s40902-019-0233-1](https://doi.org/10.1186/s40902-019-0233-1)
10. Kormas I, Pedercini A, Paulson DB, Costalonga M. The Palatal Approach for Direct Maxillary Sinus Floor Elevation: A Case Report. *Clinical Advances in Periodontics*. 2021; 12(3): 163-8. DOI: [10.1002/cap.10178](https://doi.org/10.1002/cap.10178)
11. Teixeira KN, Sakurada MA, Philippi AG, Gonçalves TMSV. Use of a stackable surgical guide to improve the accuracy of the lateral wall approach for sinus grafting in the presence of a sinus septum. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2021; 50(10): 1383-5. DOI: [10.1016/j.ijom.2021.02.023](https://doi.org/10.1016/j.ijom.2021.02.023).
12. Wang T, Ye L, Sun Y, Wu Y. Fabricating a surgical template for guiding sinus floor elevation in the maxillary sinus septa with simultaneous implant placement: A dental technique. *J Prosthet Dent*. 2023; 129(6): 840-3. DOI: [10.1016/j.prosdent.2021.07.012](https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2021.07.012).
13. Kurnia C, Amelia V, Wibisono J, Dian S, Sumantri D. Maxillary Implant Placement in a Limited Residual Bone Height. *Journal of Dentistry Indonesia*. 2021; 28(2): 118-23.
14. Okada T, Kawana H. Two-Step Procedure for the Treatment of a Maxillary Sinus with Complex Sinus Septa: A Highly Predictive Method for Sinus Floor Augmentation After Perforation of the Maxillary Sinus Membrane. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2019; 39(5): e175–80. DOI: [10.11607/prd.3888](https://doi.org/10.11607/prd.3888)
15. Osman AH, Mansour H, Atef M, Hakam M. Computer guided sinus floor elevation through lateral window approach with simultaneous implant placement. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2018; 20(2): 137–43. DOI: [10.1111/cid.12559](https://doi.org/10.1111/cid.12559)
16. Irinakis T, Dabuleanu V, Aldahlawi S. Complications During Maxillary Sinus Augmentation Associated with Interfering Septa: A New Classification of Septa. *Open Dent J*. 2017; 11(1): 140–50. DOI: [10.2174/1874210601711010140](https://doi.org/10.2174/1874210601711010140)
17. Karaaslan F, Terzi M. Double-Lobed Maxillary Sinus Lift and Dental Implant Treatment: A Case Report. *The Journal of Faculty of Dentistry of Atatürk University*. 2016; 26(2): 312–4. DOI: [10.17567/DFD.34549](https://doi.org/10.17567/DFD.34549)
18. Gülşen U, Mehdiyev I, Üngör C, Şentürk MF, Ulaşan AD. Horizontal maxillary sinus septa: An uncommon entity. *International Journal of Surgery Case Reports*. 2015; 12: 67–70. DOI: [10.1016/j.ijscr.2015.05.001](https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2015.05.001)
19. Kurtzman GM, Dompkowski DF. Lateral Sinus Augmentation: A Simplified Safer Approach. *Int J Oral Implantology Clin Res*. 2013; 4(2): 83–9. DOI: [10.5005/jp-journals-10012-1098](https://doi.org/10.5005/jp-journals-10012-1098)
20. Sigaroudi AK, Kajan ZD, Rastgar S, Asli HN. Frequency of different maxillary sinus septal patterns found on cone-beam computed tomography and predicting the associated risk of sinus membrane perforation during sinus lifting. *Imaging Science in Dentistry*. 2017; 47(4): 261–7. DOI: [10.5624/isd.2017.47.4.261](https://doi.org/10.5624/isd.2017.47.4.261)
21. Çakur B, Sümbüllü MA, Durna D. Relationship among Schneiderian Membrane, Underwood's Septa, and the Maxillary Sinus Inferior Border. *Clin Implant Dent Related Res*. 2013; 15(1): 83–7. DOI: [10.1111/j.1708-8208.2011.00336.x](https://doi.org/10.1111/j.1708-8208.2011.00336.x)
22. 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 Maxillofacial Surgery*. 2015; 73(7): 1275–82. DOI: [10.1016/j.joms.2015.01.039](https://doi.org/10.1016/j.joms.2015.01.039)
23. Al-Rafee MA. The epidemiology of edentulism and the associated factors: A literature Review. *Journal of Family Medicine and Primary Care*. 2020; 9(4): 1841–3. DOI: [10.4103/jfmpc.ifmpc_1181_19](https://doi.org/10.4103/jfmpc.ifmpc_1181_19)
24. Al-Dajani M. Incidence, risk factors, and complications of schneiderian membrane perforation in sinus lift surgery: A meta-analysis. *Implant Dentistry*. 2016; 25(3): 409–15. DOI: [10.1097/ID.0000000000000411](https://doi.org/10.1097/ID.0000000000000411)