

Manejo da perfuração de membrana de Schneider em levantamento de seio maxilar com L-PRF: relato de caso

Management of Perforation of Schneider's Membrane in Maxillary Sinus Lift with L-PRF - Case Report

Manejo de la perforación de la membrana de Schneider en elevación del seno maxilar con L-PRF: reporte de caso

Recebido: 07/08/2021 | Revisado: 12/08/2021 | Aceito: 13/08/2021 | Publicado: 16/08/2021

Carlos Kiyoshi Moreira Massuda

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8665-3920>

Universidade Santo Amaro, Brasil

E-mail: carloskiyoshiodontologia@gmail.com

Márcia Rosa de Carvalho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1586-5678>

Universidade Santo Amaro, Brasil

E-mail: marosa@predialnet.com.br

Luciano Nascimento Braga Miziara

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6588-0086>

Universidade Santo Amaro, Brasil

E-mail: luciano.miziara@gmail.com

Ricardo Seixas de Paiva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6322-6504>

Universidade Santo Amaro, Brasil

E-mail: ricardoseixasdepaiva@gmail.com

Heloísa Fonseca Maranhão

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6128-8576>

Universidade Santo Amaro, Brasil

E-mail: hfmarao@prof.unisa.br

Angélica Castro Pimentel

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6317-6439>

Universidade Santo Amaro, Brasil

E-mail: draangelicacp@uol.com.br

Wilson Roberto Sendyk

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3742-1330>

Universidade Santo Amaro, Brasil

E-mail: wilsen@terra.com.br

Resumo

A hiperpneumatização do seio maxilar é um fator complicador para a instalação de implantes na região posterior de maxila. O levantamento do assoalho do seio maxilar é uma alternativa para possibilitar a instalação de implantes nestes casos. Entretanto, complicações transcirúrgicas podem ocorrer, sendo a perfuração da membrana de Schneider a mais comum. Diversas manobras são descritas na literatura no manejo das perfurações da membrana sinusal, possibilitando o reparo e a execução do procedimento de enxertia no mesmo momento cirúrgico. Dentre as formas de reparo, a utilização de membranas de Fibrina Rica em Plaquetas e Leucócitos (L-PRF) tem sido apresentada como uma opção de tratamento com resultados interessantes e promissores para se alcançar o reparo. Este trabalho descreve um caso clínico onde a perfuração da membrana de Schneider foi reparada com membranas de L-PRF e o procedimento realizado sem intercorrências pós-operatórias, possibilitando a posterior instalação de implantes e o sucesso da reabilitação.

Palavras-chave: Seio maxilar; Levantamento do assoalho do seio maxilar; Fibrina rica em leucócitos e plaquetas; Substitutos ósseos; Implantes dentários.

Abstract

Hyperpneumatization of the maxillary sinus is a factor that complicates the insertion of implants in the posterior region of the maxilla. Prior maxillary sinus floor elevation is an alternative that will enable implant placement in these cases. However, intraoperative complications may occur, with the perforation of the Schneider membrane being the most common. Several maneuvers for the management of sinus membrane perforations are described in the literature, making it possible to repair and perform the grafting procedure during the same surgical time. Among the forms of

repair, the use of leukocyte and platelet rich fibrin (L-PRF) membranes has been shown to be a treatment option with interesting and promising results to achieve repair. This article describes a clinical case in which the perforation of Schneider's membrane was repaired with L-PRF membranes and the procedure was performed without postoperative complications, enabling the subsequent insertion of implants and successful rehabilitation of the patient.

Keywords: Maxillary sinus; Maxillary sinus floor elevation; Leukocyte and platelet rich fibrin; Bone substitutes; Dental implants.

Resumen

La elevación del piso del seno maxilar es una alternativa para permitir la instalación de implantes en la región posterior del maxilar, en casos de atrofia o hiperneumatización del seno maxilar. Sin embargo, pueden ocurrir complicaciones transquirúrgicas, siendo la perforación de la membrana de Schneider la más común. En la literatura se describen varias maniobras en el manejo de las perforaciones de la membrana sinusal, que permiten la reparación y ejecución del procedimiento de injerto en el mismo momento quirúrgico. Entre las formas de reparación, el uso de membranas de Fibrina Rica en Plaquetas y Leucocitos (L-PRF) se ha presentado como una opción de tratamiento con resultados interesantes y prometedores para lograr la reparación. Este artículo describe un caso clínico en el que se reparó la perforación de la membrana de Schneider con membranas L-PRF y el procedimiento se realizó sin complicaciones postoperatorias, lo que permitió la posterior instalación de implantes y la rehabilitación exitosa.

Palabras clave: Seno maxilar; Elevación del piso del seno maxilar; Fibrina rica en leucocitos y plaquetas; Sustitutos óseos; Implantes dentales.

1. Introdução

A perda dos elementos dentários na região posterior da maxila muitas vezes pode acarretar uma atrofia óssea que inviabiliza a instalação de implantes osseointegrados. Procedimentos de enxertos ósseos, como levantamento do assoalho do seio maxilar é uma alternativa para essa situação, possibilitando a instalação dos implantes.

A técnica de levantamento do assoalho seio maxilar (LASM) pela osteotomia da janela lateral com a utilização de enxertos e substitutos ósseos, apresenta como uma alternativa a falta de disponibilidade óssea na região, com alta taxa de previsibilidade e sucesso (Raghoobar, et al., 2019)

Entretanto, complicações transoperatórias nas cirurgias de levantamento de seio maxilar podem ocorrer. Dessas complicações, a perfuração da membrana sinusal é a mais comum (Stacchi, et al., 2017; Marin, et al., 2019). A perfuração da membrana no LASM pode levar ao desenvolvimento de complicações pós-operatórias, como infecção sinusal, perda do material de enxerto, penetração do material de enxerto na cavidade sinusal e obstrução do óstio (Schwartz-Arad, et al., 2004; Schwarz, et al., 2015). Vários são os fatores relacionados com a perfuração da membrana de Schneider, tais como a presença de septos, espessura da membrana sinusal e da parede óssea vestibular, exostoses, recesso nasopalatal, cirurgias prévias em seio maxilar com acesso pela parede lateral, habilidade do operador e instrumentação utilizada (Chan, et al., 2013; Lin, et al., 2016; Tükel & Tatli, 2018; Testori, et al., 2020).

Algumas manobras foram descritas na literatura para o tratamento das perfurações da membrana sinusal, como a utilização de membranas reabsorvíveis de colágeno, sutura da membrana sinusal, associação de sutura da membrana sinusal e membrana de colágeno fixada, fixação de bloco ósseo (Fugazzotto & Vlassis, 2003; Testori, et al., 2008). Uma alternativa no tratamento das perfurações transoperatórias da membrana sinusal reportada na literatura é a utilização de membranas de fibrina rica em plaquetas e leucócitos (L-PRF) (Öncü & Kaymaz, 2017; Wallace & Froum, 2019; De Almeida Malzoni, et al., 2021).

A fibrina rica em plaquetas e leucócitos, segunda geração de concentrados plaquetários, descrito inicialmente em 2001 (Choukroun, et al., 2001) é um biomaterial autólogo obtido através de centrifugação do sangue venoso, composto por uma matriz densa de fibrina produzida por uma polimerização natural sem nenhuma adição de agente anticoagulante ou trombina bovina, com plaquetas e leucócitos aprisionados nela. Contém citocinas e fatores de crescimento que são lentamente liberados durante o estágio de proliferação de cicatrização das feridas, por um período de 7 a 14 dias. Libera fatores de crescimento envolvidos na angiogênese, como o fator de crescimento endotelial vascular (VEGF) e fator de crescimento transformador

beta1 (TGF- β 1), fundamental para o processo de regeneração tecidual (Dohan, et al., 2010; Canellas, et al., 2018; Castro, et al., 2019).

O objetivo desse trabalho é apresentar um relato de caso clínico do tratamento de perfuração da membrana sinusal através da utilização de membranas de fibrina rica em plaquetas e leucócitos (L-PRF).

2. Metodologia

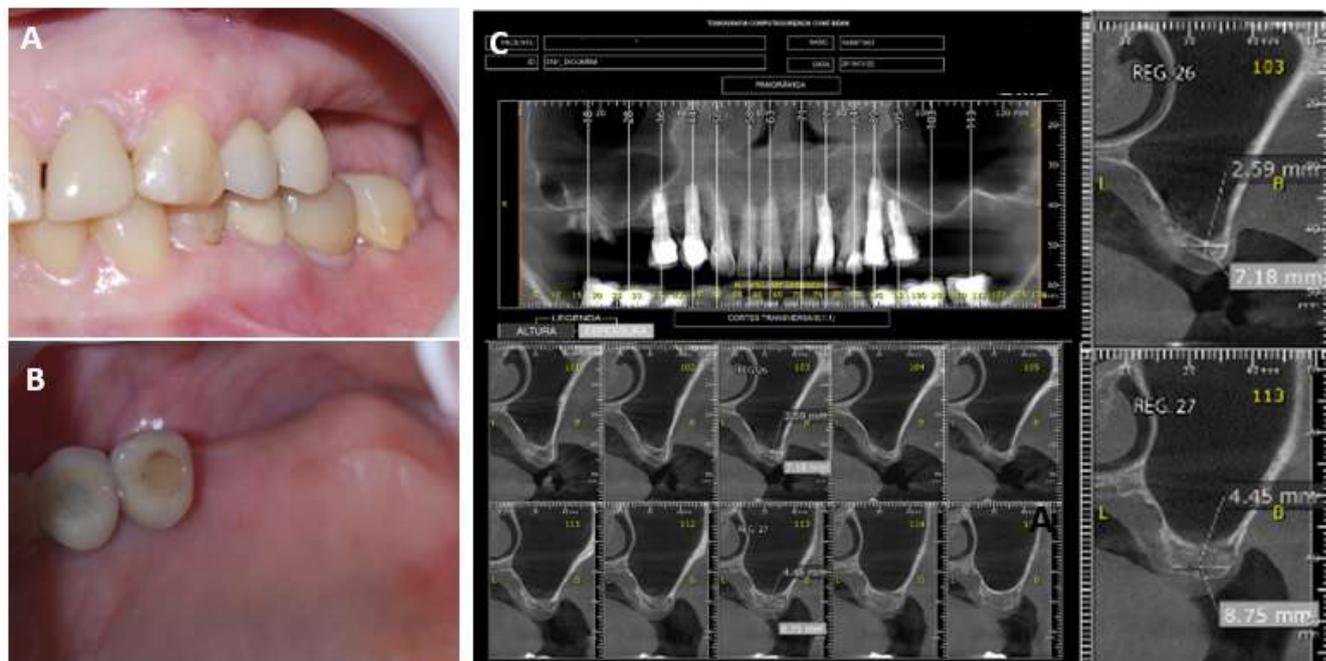
No presente caso a perfuração da membrana de Schneider foi reparada utilizando membranas de L-PRF e o procedimento de enxertia concluído no mesmo procedimento cirúrgico. As membranas foram obtidas com centrifugação utilizando força de 408g, durante 12 minutos, em tubos de plástico de 9ml, jateados com sílica para promover a coagulação. As mesmas foram posicionadas de forma a cobrir toda a perfuração e impedir a exposição do biomaterial utilizado ao seio maxilar. O resultado final foi avaliado qualitativamente, clínica e radiograficamente, através da avaliação da enxertia no momento da instalação do implante e da sobrevida do implante, após o período da osteointegração e após 18 meses da ativação protética.

3. Relato de Caso

Paciente V.L.T., sexo feminino, 75 anos. compareceu a clínica de implantodontia da Universidade Salgado de Oliveira, para tratamento odontológico em setembro de 2018. Na anamnese, a paciente relatou não apresentar nenhum problema sistêmico. Como queixa principal relatou a dificuldade de mastigação do lado esquerdo, devido à falta dos molares superiores e também o desejo de ter uma prótese fixa repondo os dentes perdidos, porém com objeção ao uso de uma prótese removível. No exame clínico, foi verificada ausência dos elementos dentários 26, 27 e 28 (Figura 1 A e B). Foi proposto então, a possibilidade de confecção de coroas sobre implantes para reposição dos elementos perdidos. Exames de tomografia computadorizada Cone Beam (TCCB) e laboratoriais de sangue pré-operatórios (hemograma completo, coagulograma, glicose, fosfatase alcalina, fósforo sérico, cálcio sérico e creatinina) foram solicitados para o diagnóstico e planejamento do tratamento.

A paciente compareceu na consulta agendada de posse dos exames solicitados. Os exames de sangue não apresentavam nenhuma alteração. Na TCCB, a região dos elementos 26 e 27, planejada para instalação dos implantes, encontrava-se sem disponibilidade óssea em altura para instalação dos implantes (Figura 1C). Mediante a isso, foi informado a paciente o diagnóstico do seu caso e proposto uma cirurgia de levantamento de assoalho seio maxilar (LASM) para posterior instalação dos implantes, que foi prontamente aceita por ela, realizando também a assinatura do termo de consentimento livre esclarecido. Foi realizada a prescrição das medicações pré e pós-operatórias (Amoxicilina 875 mg + Clavulanato de Potássio 125 mg de 12/12 horas durante 7 dias, iniciando na véspera da cirurgia; Dexametasona 8 mg 1 hora antes do procedimento e Dipirona 500 mg de 6/6 horas por 2 dias. Nimesulida 100mg de 12/12 horas iniciando no dia seguinte a cirurgia por 3 dias e antisepsia na região operada 2 vezes ao dia com Digluconato de Clorexidina a 0,12%).

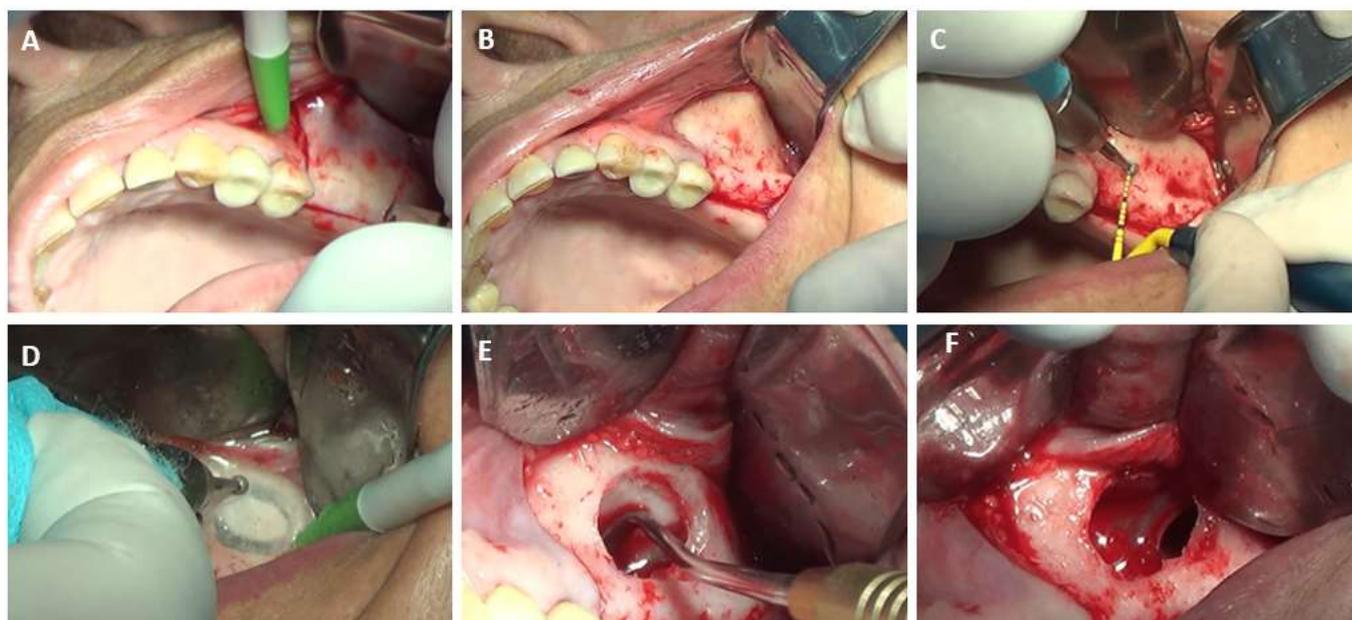
Figura 1. A e B - Vista intraoral. C – Tomografia computadorizada Cone Beam inicial.



Fonte: Autores.

Para o procedimento cirúrgico foi realizada anestesia com bloqueio dos nervos alveolar superior posterior, infraorbitário e palatino maior, com 3 tubetes de Articaina 4% com epinefrina (Nova DFL®, Rio de Janeiro-RJ). Com um bisturi utilizando uma lâmina 15C (Swann-Morton®, Sheffield, Inglaterra) foi realizado um retalho de espessura total com uma incisão supra crestal, iniciando próxima a região distal do dente 25 até próximo a região correspondente a mesial do dente 28. Nas extremidades da incisão crestal, foram realizadas duas incisões relaxantes verticais (Figura 2A). Com um descolador de Molt 2-4 (Quinelato®, Rio Claro-SP) foi realizado o descolamento mucoperiósteo. (Figura 2B). Em seguida, com uma sonda milimetrada plástica (Hu-Friedy®, Chicago- EUA) foi delimitado os limites da osteotomia da janela lateral. Com uma broca diamantada esférica nº 6 (KG Sorensen®, – Cotia - SP) em peça reta, a osteotomia da janela lateral para acesso a membrana sinusal foi realizada (Figura 2C e D). Com curetas para levantamento de seio maxilar, foi iniciado o descolamento e liberação da membrana sinusal para sua elevação. Durante o descolamento para elevação, foi observado um rompimento na membrana sinusal em sua porção distal da janela (Figura 2E e F). Foi dado continuidade ao procedimento, realizando o descolamento a distância da região da perfuração. A elevação da membrana sinusal foi finalizada.

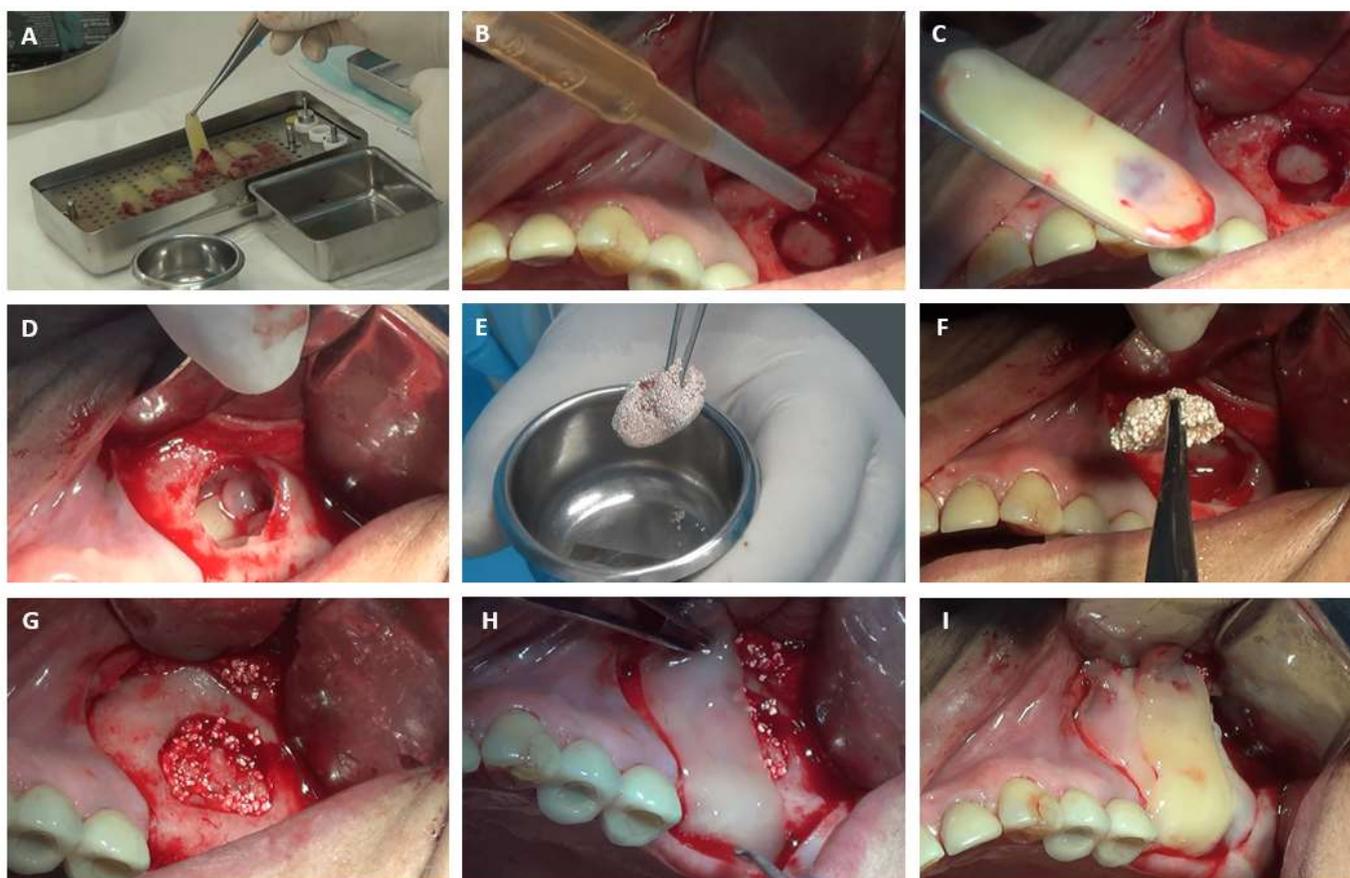
Figura 2. A - Incisão crestal e relaxantes. B – Descolamento mucoperiósteo. C e D – Mensuração e osteotomia da janela lateral. E – Descolamento para elevação da membrana sinusal. F- Membrana sinusal com rompimento.



Fonte: Autores.

Com a membrana sinusal descolada, foi realizada a coleta sangue venoso da paciente em 8 tubos a vácuo plástico de 9ml, sem adição de anticoagulante, jateados com sílica (Vacuette®, Greiner Bio-One, Americana, SP, Brasil) para a centrifugação em centrífuga de mesa (Daiki DT4000, Hunan Labwe Scientific Instruments Co.Ltd, Hunan, China), sendo 2 tubos a vácuo plástico sem nenhuma adição de ativador de coágulo, para obtenção da fibrina em fase líquida e 6 tubos a vácuo plástico com ativador de coágulo jateado, para a obtenção dos coágulos de fibrina, utilizando o protocolo de centrifugação de 408 g (força G) por 3 minutos e 408 g por 12 minutos, respectivamente. Os coágulos de fibrina foram removidos dos tubos com uma pinça estéril e prensados em estojo metálico, para a confecção de membranas de fibrina rica em plaquetas e leucócitos (Figura 3A). Com uma pipeta estéril, a fibrina em fase líquida foi aspirada em um dos tubos e gotejada sobre a membrana sinusal (Figura 3B). Em seguida, duas membranas de L-PRF foram colocadas interpostas sobre a perfuração da membrana sinusal para o seu reparo (Figura 3C e D). Como material de enxerto, uma membrana de L-PRF foi picotada em pedaços pequenos e misturada a 1 grama de substituto ósseo aloplástico particulado (Nanosynt®, FGM – Joinvile, SC) e logo após foi adicionado a fibrina em fase líquida, promovendo a aglutinação do enxerto para inserção na cavidade (Figura 3E). A cavidade foi preenchida cuidadosamente com o enxerto particulado (figura 3F e G). Após finalizar inserção do enxerto na cavidade, a janela de acesso lateral foi recoberta por três membranas de L-PRF (Figura I) e realizado a sutura com fio mononylon 5.0 (Ethicon® – Johnson e Johnson – São Paulo-SP). Foi informado a paciente as recomendações de cuidados pós-operatórios ao final da cirurgia. A paciente retornou para avaliação 7 dias após a cirurgia, apresentando aspecto de normalidade na área operada. Foram realizadas consultas de acompanhamento por 15 e 30 dias após o LASM, sem a ocorrência de sinais de infecção e intercorrências.

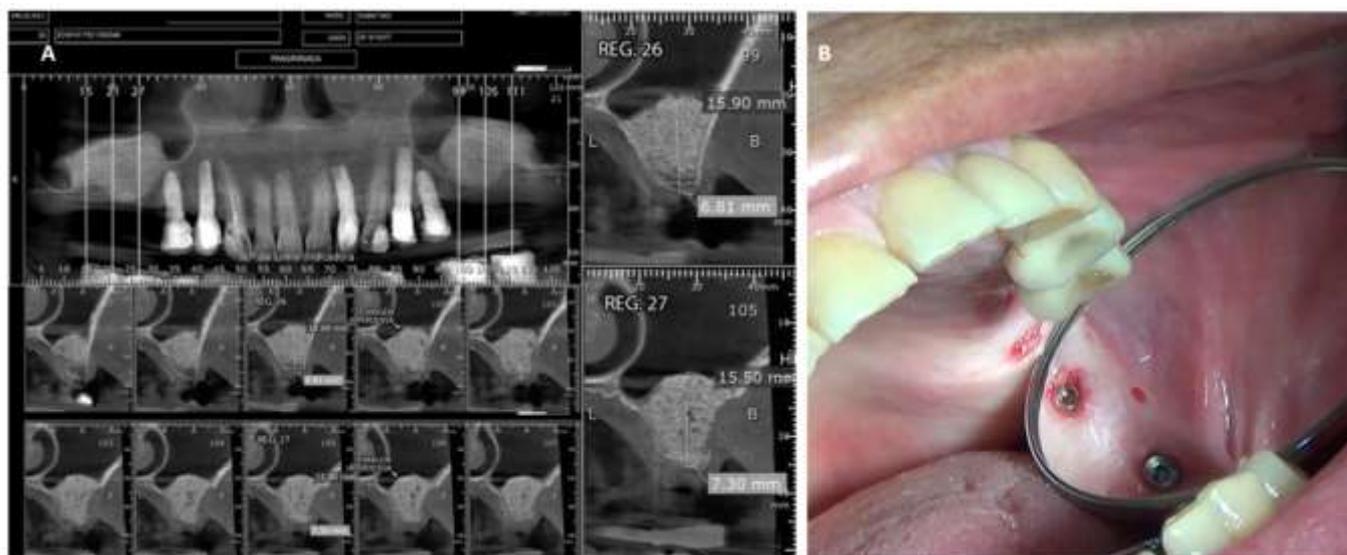
Figura 3. **A** - Membranas de L-PRF. **B** - Fibrina em fase líquida aplicada sobre membrana de Schneider. **C** e **D** – Membranas de L-PRF interpostas sobre a membrana sinusal e perfuração. **E** e **F** - Enxerto aglutinado de biomaterial sintético e membrana picotada de L-PRF. **G** – Cavidade sinusal preenchida pelo enxerto. **H** e **I** – Recobrimento da janela lateral com membranas de L-PRF.



Fonte: Autores.

Seis meses após o LASM, foi solicitado a paciente novo exame de TCCB para avaliação da região enxertada. Na TCCB, foi observado que a área enxertada apresentava contornos definidos e o aspecto do seio maxilar de normalidade, não apresentando imagem de espessamento de mucosa sinusal e nem material de enxerto encapsulado, sugerindo o sucesso no reparo da membrana sinusal perfurada. A imagem mostrou também, um aumento em altura óssea na região enxertada favorável para a instalação dos implantes (Figura 4A). Foram planejados e instalados dois implantes cone morse Strong sw, com 4,5 mm de diâmetro por 11,5 mm de comprimento (Sin Sistema de Implante®– São Paulo-SP) pela técnica de cirurgia guiada, com boa estabilidade primária (Figura 4B).

Figura 4. A – Tomografia computadorizada Cone Beam 6 meses após o LASM. B – Implantes instalados pela técnica da cirurgia virtualmente guiada.

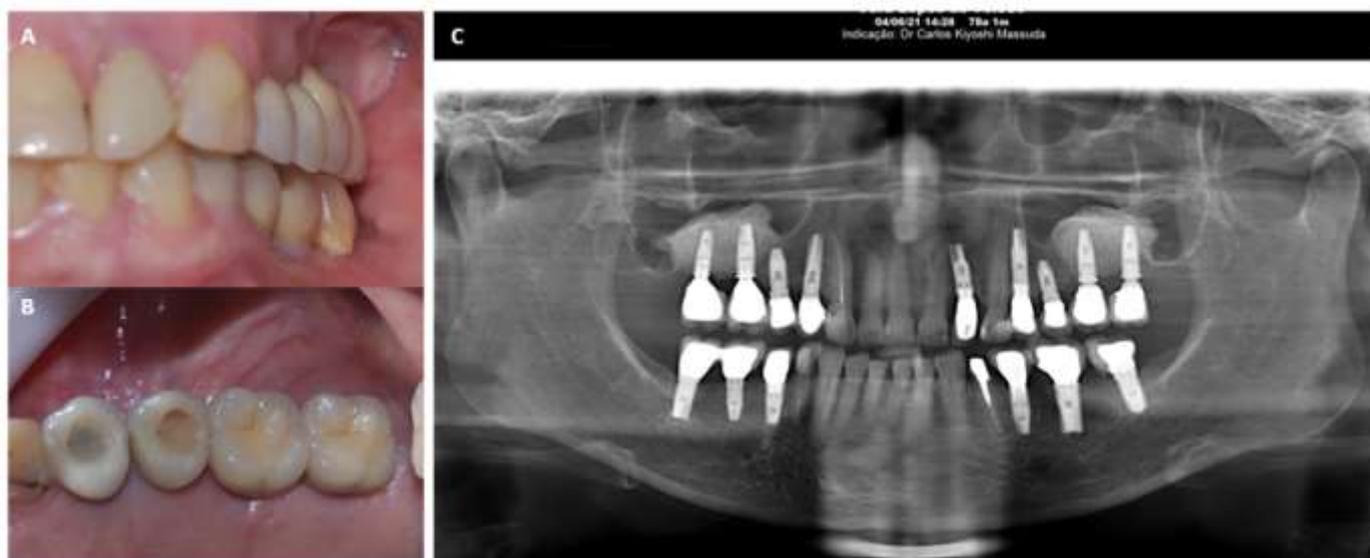


Fonte: Autores.

Decorridos seis meses da instalação dos implantes, foi realizado a reabertura e instalação dos cicatrizadores. Após 60 dias, foi realizado a instalação dos abutments, moldagens e confecção de duas coroas individuais metalocerâmicas, que foram cimentadas (Figura 5A).

A paciente foi orientada a realizar consultas de acompanhamento semestrais. Em sua última consulta de acompanhamento, realizada 18 meses após o carregamento dos implantes, a região apresentava aspecto clínico e radiográfico satisfatório (Figura 5B).

Figura 5. A e B – Coroas unitárias sobre implantes nos elementos 26 e 27 cimentadas. C – Radiografia panorâmica de acompanhamento: 18 meses após carregamento dos implantes.



Fonte: Autores.

4. Discussão

O efeito do reparo das perfurações da membrana sinusal após LASM em relação a sobrevivência dos implantes é discutido amplamente na literatura. Hernández-Alfaro, et al., 2008, concluíram em seu trabalho que a taxa de sobrevivência dos implantes é inversamente proporcional ao tamanho da perfuração da membrana. Outro estudo, apresentou dados mostrando que a perfuração da membrana sinusal influenciou negativamente a taxa de sobrevivência dos implantes (Proussaefs, et al., 2004). Uma revisão sistemática com meta regressão avaliou a associação entre a perfuração da membrana sinusal e sobrevivência de implante após LASM. O resultado do estudo mostrou que a perfuração intraoperatória da membrana sinusal pode aumentar o risco de falha do implante após a cirurgia de elevação do seio maxilar (Al-Moraissi, et al., 2018). Entretanto, outros estudos demonstraram não haver diferença estatisticamente significativa na sobrevivência de implantes em seios enxertados em que houve perfuração de membrana sinusal, em relação aos sem perfuração da membrana sinusal (De Almeida Ferreira, et al., 2017; Raghoobar, et al., 2019). Neste trabalho, o adequado manejo para a resolução transcirúrgica da perfuração da membrana sinusal no LASM, através de manobras cuidadosas de liberação da membrana a distância do local do rompimento e o reparo com membranas de L-PRF, foi provavelmente um dos fatores responsáveis pelo sucesso no reparo da perfuração da membrana sinusal, contribuindo para a sobrevida dos implantes instalados nesses 18 meses de acompanhamento clínico e radiográfico, após o carregamento protético.

De acordo com Choukroun et al., (2006), a fibrina rica em plaquetas e leucócitos, acelera os mecanismos de cicatrização de feridas ao afetar a angiogênese, a imunidade e a proliferação epitelial. Libera uma quantidade significativa de fatores de crescimento, como: TGF β 1, PDGF-AB, VEGF e trombospondina-1 (TSP-1) (Dohan Ehrenfest, et al., 2012). O uso da fibrina rica em plaquetas e leucócitos na cicatrização de feridas de tecido mole, tem sido investigada. Estudos utilizando o L-PRF no recobrimento das áreas doadoras de enxerto conjuntivo em áreas do palato, tem fornecido dados mostrando que esse biomaterial acelera a cicatrização das feridas, diminuindo as complicações pós-operatórias como dor e sangramento (Ozcan, et al., 2017; Lektemur, et al., 2020).

As evidências do uso da fibrina rica em plaquetas e leucócitos no reparo das perfurações da membrana sinusal são limitadas. Estudos in vivo em modelo animal tem demonstrado sua efetividade favorável na reparação dessas perfurações comparando com membranas de colágeno e na formação óssea nas áreas enxertadas (Aricioglu, et al., 2017; Xin, et al., 2020). A utilização do L-PRF no reparo das perfurações da membrana sinusal tem sido reportada na literatura como uma opção de tratamento. Possui propriedades de adesividade natural e alta resistência devido a sua rede de fibrina, o que pode evitar que as partículas do enxerto migrem para dentro do seio maxilar (Öncü & Kaymaz, 2017; Dos Santos Pinto, et al., 2018; De Almeida Malzoni, et al., 2021). Pela sua adesividade, permite que se unam podendo reparar perfurações maiores e também a possibilidade de sutura-las devida a sua alta resistência (Wallace & Froum, 2019).

A fibrina rica em plaquetas em fase líquida foi desenvolvida através de uma modificação do método de obtenção dos coágulos fibrina rica em plaquetas. É o resultado da variação na centrifugação produzindo um agregado plaquetário sobrenadante com abundante quantidade de fibrinogênio ativado em polimerização, contendo fatores de crescimentos responsáveis pela regeneração tecidual (Miron, et al., 2017). A fibrina rica em plaquetas e leucócitos em fase líquida possibilita a aglutinação de biomateriais, sendo utilizada frequentemente em regenerações ósseas (Varela, et al., 2019). Em nosso caso clínico, a fibrina em fase líquida foi aplicada sobre a membrana sinusal e sobre as membranas de L-PRF que foram interpostas sobre a perfuração, com o objetivo de aumentar a adesividade entre elas, otimizando o reparo. Outro aspecto importante que consideramos é a aglutinação do material de enxerto através da aplicação da fibrina em fase líquida ao enxerto, que foi composto pela mistura do substituto ósseo sintético e a membrana de L-PRF picotada, conferindo uma maior facilidade no manuseio e preenchimento da cavidade sinusal. Devido a aglutinação do enxerto, a migração de partículas para dentro do seio

através de alguma perfuração da membrana sinusal existente, torna-se menos provável comparado a utilização de enxertos ósseos particulados sem estarem aglutinados.

As membranas de fibrina rica em plaquetas e leucócitos têm sido empregadas no recobrimento de enxertos ósseos, conforme relatos descritos na literatura (Moussa, 2016; Barbu, et al., 2016; Hartlev, et al., 2019; Massuda, et al., 2020). Gassling, et al., 2013, avaliaram o efeito do PRF na regeneração óssea utilizando como membrana de barreira no recobrimento da osteotomia janela lateral, em um estudo randomizado de boca dividida, tendo como controle a membrana de colágeno Bio-Gide®. Foram incluídos no estudo seis pacientes (doze seios maxilares) que tiveram os seios maxilares preenchidos com uma mistura de osso autógeno e substituto ósseo xenógeno Bio-Oss® na proporção de 1:1. Foram realizadas biópsias colhidas no momento da instalação dos implantes, para avaliar histomorfometricamente a média de osso vital neoformado e média de residual de partículas de enxerto. Como resultado, ambos os grupos tiveram uma quantidade semelhante de formação de osso vital e substituto ósseo residual. Em nosso caso apresentado, após a finalização do preenchimento da cavidade sinusal com o enxerto particulado aglutinado, recobrimos a janela lateral com membranas de L-PRF, também aplicando a fibrina em fase líquida para aumentar a adesividade entre elas, para posterior reposicionamento do tecido mole e sutura.

5. Conclusão

No presente relato de caso, a utilização da membrana de L-PRF mostrou ser uma abordagem terapêutica eficaz no reparo da perfuração da membrana sinusal, ocorrida durante a cirurgia de levantamento de seio maxilar pelo acesso da janela lateral. A manobra realizada permitiu a regeneração óssea da região enxertada, possibilitando a instalação dos implantes osseointegrados e com acompanhamento de 18 meses após carregamento dos implantes. Porém, são necessários mais estudos prospectivos para avaliação do sucesso do procedimento de enxertia concomitantemente ao reparo da perfuração da membrana de Schneider utilizando as membranas de L-PRF.

Referências

- Al-Moraissi, E., Elsharkawy, A., Abotaleb, B., Alkebsi, K., & Al-Motwakel, H. (2018). 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. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 20(5), 882–889. <https://doi.org/10.1111/cid.12660>
- Aricioglu, C., Dolanmaz, D., Esen, A., Isik, K., & Avunduk, M. C. (2017). Histological evaluation of effectiveness of platelet-rich fibrin on healing of sinus membrane perforations: A preclinical animal study. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 45(8), 1150–1157. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2017.05.005>
- Barbu, H. M., Andreescu, A. C. F., Lorean, A., Kolerman, R., Moraru, L., Mortellaro, C., & Mijiritsky, E. (2016). Comparison of Two Techniques for Lateral Ridge Augmentation in Mandible With Ramus Block Graft. *The Journal of Craniofacial Surgery*, 27(3), 662–667. <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000002561>
- Canellas, J. V. S., Medeiros, P. J. D., Figueredo, C. M. S., Fischer, R. G., & Ritto, F. G. (2018). Platelet-rich fibrin in oral surgical procedures : a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*, 48(3), 395–414. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2018.07.007>
- Castro, A., Cortellini, S., Temmerman, A., Li, X., Pinto, N., Teughels, W., & Quirynen, M. (2019). Characterization of the Leukocyte- and Platelet-Rich Fibrin Block: Release of Growth Factors, Cellular Content, and Structure. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, Vol. 34, pp. 855–864. <https://doi.org/10.11607/jomi.7275>
- Chan, H.-L., Monje, A., Suarez, F., Benavides, E., & Wang, H.-L. (2013). Palatonasal Recess on Medial Wall of the Maxillary Sinus and Clinical Implications for Sinus Augmentation via Lateral Window Approach. *Journal of Periodontology*, 84(8), 1087–1093. <https://doi.org/10.1902/jop.2012.120371>
- Choukroun J, Adda F, Schoeffler C, V. A. (2001). Une opportunité en paro - implantologie: le PRF. *Implantodontie*, 42, 55–62.
- Choukroun, J., Diss, A., Simonpieri, A., Girard, M. O., Schoeffler, C., Dohan, S. L., Dohan, J. J. A., Mouhyi J, Dohan, D. M. (2006). Platelet-rich fibrin (PRF): A second-generation platelet concentrate. Part IV: Clinical effects on tissue healing. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*, 101(3), 56–60. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2005.07.011>
- de Almeida Ferreira, C., Martinelli, C., Novaes, A., Pignaton, T., Guignone, C., de Almeida, A., & Saba-Chujfi, E. (2017). Effect of Maxillary Sinus Membrane Perforation on Implant Survival Rate: A Retrospective Study. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 32(2), 401–407. <https://doi.org/10.11607/jomi.4419>

- De Almeida Malzoni, C. M., Nícoli, L. G., Dos Santos Pinto, G. da C., Pigossi, S. C., Zotesso, V. A., Verzola, M. H. A., & Marcantonio, E. (2021). The effectiveness of L-PRF in the treatment of schneiderian membrane large perforations: Long-term follow-up of a case series. *Journal of Oral Implantology*, 47(1), 31–35. <https://doi.org/10.1563/AAID-JOI-D-20-00044>
- Dohan Ehrenfest, D. M., Del Corso, M., Diss, A., Mouhyi, J., & Charrier, J.-B. (2010). Three-Dimensional Architecture and Cell Composition of a Choukroun's Platelet-Rich Fibrin Clot and Membrane. *Journal of Periodontology*, 81(4), 546–555. <https://doi.org/10.1902/jop.2009.090531>
- dos Santos Pinto, G. D. C., Pigossi, S. C., Pessoa, T., Nícoli, L. G., de Souza Bezerra Araújo, R. F., Marcantonio, C., & Marcantonio, E. (2018). Successful use of leukocyte platelet-rich fibrin in the healing of sinus membrane perforation: A case report. *Implant Dentistry*, 27(3), 375–380. <https://doi.org/10.1097/ID.0000000000000731>
- Fugazzotto, P. a., & Vlassis, J. (2003). A Simplified Classification and Repair System for Sinus Membrane Perforations. *Journal of Periodontology*, 74(10), 1534–1541.
- Gassling, V., Purcz, N., Braesen, J., Will, M., Gierloff, M., Behrens, E., & Wiltfang, J. (2013). Comparison of two different absorbable membranes for the coverage of lateral osteotomy sites in maxillary sinus augmentation: A preliminary study. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 41(1), 76–82. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2012.10.015>
- Hartlev, J., Spin-Neto, R., Schou, S., Isidor, F., & Nørholt, S. E. (2019). Cone beam computed tomography evaluation of staged lateral ridge augmentation using platelet-rich fibrin or resorbable collagen membranes in a randomized controlled clinical trial. *Clinical Oral Implants Research*, 30(3), 277–284. <https://doi.org/10.1111/clr.13413>
- Hernández-Alfaro, F., Torradeflot, M. M., & Marti, C. (2008). Prevalence and management of Schneiderian membrane perforations during sinus-lift procedures. *Clinical Oral Implants Research*, 19(1), 91–98. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2007.01372.x>
- Lektemur Alpan, A., & Torumtay Cin, G. (2020). PRF improves wound healing and postoperative discomfort after harvesting subepithelial connective tissue graft from palate: a randomized controlled trial. *Clinical Oral Investigations*, 24(1), 425–436. <https://doi.org/10.1007/s00784-019-02934-9>
- Lin, Y. H., Yang, Y. C., Wen, S. C., & Wang, H. L. (2016). The influence of sinus membrane thickness upon membrane perforation during lateral window sinus augmentation. *Clinical Oral Implants Research*, 27(5), 612–617. <https://doi.org/10.1111/clr.12646>
- Dohan Ehrenfest, DM, Bielecki, T., Jimbo, R., Barbe, G., Del Corso, M., Inchingolo, F., & Sammartino, G. (2012). Do the Fibrin Architecture and Leukocyte Content Influence the Growth Factor Release of Platelet Concentrates? An Evidence-based Answer Comparing a Pure Platelet-Rich Plasma (P-PRP) Gel and a Leukocyte- and Platelet-Rich Fibrin (L-PRF). *Current Pharmaceutical Biotechnology*, 13(7), 1145–1152. <https://doi.org/10.2174/138920112800624382>
- Marin, S., Kirnbauer, B., Rugani, P., Payer, M., & Jakse, N. (2019). Potential risk factors for maxillary sinus membrane perforation and treatment outcome analysis. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 21(1), 66–72. <https://doi.org/10.1111/cid.12699>
- Massuda, C. K. M.; Souza, R. V. de; Roman-Torres, C. V. G.; Marao, H. F.; Sendyk, W. R.; Pimentel, A. C. Aesthetic tissue augmentation with an association of synthetic biomaterial and L-PRF. *Research, Society and Development*, 9, e578974502, 10.33448/rsd-v9i7.4502.
- Miron, R. J., Fujioka-kobayashi, M., & Hernandez, M. (2017). Injectable platelet rich fibrin (i-PRF): opportunities in regenerative dentistry? *Clinical Oral Investigations*, 21(8), 2619–2627. <https://doi.org/10.1007/s00784-017-2063-9>
- Moussa, M. (2016). Anterior Maxilla Augmentation Using Palatal Bone Block with Platelet-Rich Fibrin: A Controlled Trial. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 31(3), 708–715. <https://doi.org/10.11607/jomi.3926>
- Öncü, E., & Kaymaz, E. (2017). Assessment of the effectiveness of platelet rich fibrin in the treatment of Schneiderian membrane perforation. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 19(6), 1009–1014. <https://doi.org/10.1111/cid.12528>
- Ozcan, M., Ucak, O., Alkaya, B., Keceli, S., Seydaoglu, G., & Haytac, M. (2017). Effects of Platelet-Rich Fibrin on Palatal Wound Healing After Free Gingival Graft Harvesting: A Comparative Randomized Controlled Clinical Trial. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 37(5), e270–e278. <https://doi.org/10.11607/prd.3226>
- Proussaefs, P., Lozada, J., Kim, J., & Rohrer, M. D. (2004). Repair of the perforated sinus membrane with a resorbable collagen membrane: a human study. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 19(3), 413–420. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15214227>
- Raghoobar, G. M., Onclin, P., Boven, G. C., Vissink, A., & Meijer, H. J. A. (2019). Long-term effectiveness of maxillary sinus floor augmentation: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Periodontology*, 46(S21), 307–318. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13055>
- Schwartz-Arad, D., Herzberg, R., & Dolev, E. (2004). The Prevalence of Surgical Complications of the Sinus Graft Procedure and Their Impact on Implant Survival. *Journal of Periodontology*, 75(4), 511–516. <https://doi.org/10.1902/jop.2004.75.4.511>
- Schwarz, L., Schiebel, V., Hof, M., Ulm, C., Watzek, G., & Pommer, B. (2015). Risk Factors of Membrane Perforation and Postoperative Complications in Sinus Floor Elevation Surgery: Review of 407 Augmentation Procedures. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 73(7), 1275–1282. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2015.01.039>
- Stacchi, C., Andolsek, F., Berton, F., Perinetti, G., Navarra, C., & Di Lenarda, R. (2017). Intraoperative Complications During Sinus Floor Elevation with Lateral Approach: A Systematic Review. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 32(3), e107–e118. <https://doi.org/10.11607/jomi.4884>
- Testori, T., Wallace, S. S., Del Fabbro, M., Taschieri, S., Trisi, P., Capelli, M., & Weinstein, R. L. (2008). Repair of large sinus membrane perforations using stabilized collagen barrier membranes: surgical techniques with histologic and radiographic evidence of success. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 28(1), 9–17. <https://doi.org/10.11607/prd.00.0788>
- Testori, T., Yu, S.-H., Tavelli, L., & Wang, H.-L. (2020). Perforation Risk Assessment in Maxillary Sinus Augmentation with Lateral Wall Technique. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 40(3), 373–380. <https://doi.org/10.11607/prd.4179>

Tükel, H. C., & Tatli, U. (2018). Risk factors and clinical outcomes of sinus membrane perforation during lateral window sinus lifting: analysis of 120 patients. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 47(9), 1189–1194. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2018.03.027>

Varela, H. A., Souza, J. C. M., Nascimento, R. M., Araújo, R. F., Vasconcelos, R. C., Cavalcante, R. S., & Araújo, A. A. (2019). Injectable platelet rich fibrin: cell content, morphological, and protein characterization. *Clinical Oral Investigations*, 23(3), 1309–1318. <https://doi.org/10.1007/s00784-018-2555-2>

Wallace, S. S., Froum, S. J., T. D. (2019). *The Sinus Bone Graft*. Jensen OT.

Xin, L., Yuan, S., Mu, Z., Li, D., Song, J., & Chen, T. (2020). Histological and Histomorphometric Evaluation of Applying a Bioactive Advanced Platelet-Rich Fibrin to a Perforated Schneiderian Membrane in a Maxillary Sinus Elevation Model. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 8(November), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2020.600032>