

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA  
GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

**Mariany Gonçalves Pucetti**

**Fibrina rica em plaquetas e sua utilização na cirurgia de levantamento de  
assoalho de seio maxilar**

Juiz de Fora  
2021

**Mariany Gonçalves Pucetti**

**Fibrina rica em plaquetas e sua utilização na cirurgia de levantamento de assoalho de seio maxilar**

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Cirurgiã-Dentista

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Neuza Maria Souza Picorelli Assis

Juiz de Fora

2021

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária de UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Pucetti, Mariany Gonçalves.

Fibrina rica em plaquetas e sua utilização na cirurgia de levantamento de assoalho de seio maxilar / Mariany Gonçalves Pucetti. -- 2021.

49 f.

Orientador: Neuza Maria Souza Picorelli Assis  
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Odontologia, 2021.

1. Fibrina Rica em Plaquetas. 2. Cirurgia Bucal. 3. Levantamento de Assoalho de Seio Maxilar. 4. Regeneração Tecidual Guiada. I. Assis, Neuza Maria Souza Picorelli, orient. II. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
REITORIA - FACODONTO - Coordenação do Curso de Odontologia

**Mariany Gonçalves Pucetti**

**Fibrina rica em plaquetas e sua utilização na cirurgia de levantamento de assoalho de seio maxilar**

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Cirurgiã-Dentista

Aprovada em 4 de março de 2021.

**BANCA EXAMINADORA**

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Neuza Maria Souza Picorelli Assis - Orientadora  
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Breno Nogueira Silva  
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Henrique Duque de Miranda Chaves Netto  
Universidade Federal de Juiz de Fora



Documento assinado eletronicamente por **Neuza Maria Souza Picorelli Assis, Professor(a)**, em 04/03/2021, às 15:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



Documento assinado eletronicamente por **Breno Nogueira Silva, Professor(a)**, em 04/03/2021, às 15:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



Documento assinado eletronicamente por **Henrique Duque de Miranda Chaves Netto, Professor(a)**, em 04/03/2021, às 16:06, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



Documento assinado eletronicamente por **Mariany Gonçalves Pucetti, Usuário Externo**, em 04/03/2021, às 16:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf ([www2.ufjf.br/SEI](http://www2.ufjf.br/SEI)) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **0268643** e o código CRC **8D5B2D6A**.

---

Dedico este trabalho a quem sempre acreditou em mim e me incentivou, meus pais Marília e Roberto, e minha avó, Maria. Vocês me inspiram.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por abençoar minha caminhada e guiar meus passos me permitindo realizar escolhas da qual me orgulho e fazer o meu caminho cruzar com o de tantas pessoas especiais.

Aos meus pais, Marília e Roberto, por doarem tanto de si para verem minha felicidade, por acreditarem no meu potencial e sempre me incentivando a seguir em frente em busca dos meus objetivos e me dando tranquilidade. Amo vocês incondicionalmente!

À minha avó Maria, por todo o carinho e zelo que sempre teve comigo, me ensinando a ser uma pessoa melhor.

Aos meus tios Aparecida e Leacir, pelo apoio incondicional e cuidado.

À minha prima Larissa Oliveira, por estar sempre ao meu lado e divertir a minha vida.

Agradeço imensamente à minha orientadora Neuza, por me orientar com maestria e ser, durante minha graduação, um exemplo como profissional e uma inspiração.

Aos professores da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de fora, que marcaram a minha formação acadêmica e me fizeram aprender todos os dias que a “Odontologia não é só sobre dentes”.

À todos os projetos que participei durante minha graduação, em especial a Liga Acadêmica de Cirurgia Oral e Bucomaxilofacial (LACOB) e o Serviço Especial de Cirurgia Oral (SECO), por me dar a oportunidade de aprender sobre uma área que admiro muito e amar cada vez mais minha futura profissão. Sou eternamente grata!

À amiga de longa data Letícia Ribeiro, que sempre esteve do meu lado, tornando meus dias mais leves e não me deixando duvidar da minha capacidade.

Agradeço aos amigos que fiz durante a graduação, que sempre estiveram comigo me dando forças e apoio em todos os momentos e levarei para vida, em especial: Cíntia Freitas, Danielle Fernandes, João Santana, Laís Fernandes, Larissa Almeida, Lívia Pessamilio, Luan Viana, Matheus Nascimento, Vitória Assis e Yuri Medeiros. Sem vocês eu não chegaria até aqui!

Por mim, minha gratidão por todos que fizeram parte deste ciclo de cinco anos de faculdade e que de alguma forma contribuíram na minha jornada.

A felicidade pode ser encontrada mesmo nas horas mais difíceis, se você se lembrar de acender a luz (ALVO DUMBLEDORE).

## RESUMO

Os concentrados de Plaquetas (CPs), como a Fibrina Rica em Plaquetas (PRF) são utilizados em Odontologia com o intuito de melhorar a cicatrização. Um dos procedimentos cirúrgicos onde este material é mais utilizado é na cirurgia de elevação do assoalho sinusal (EAS). Pode auxiliar tanto a regeneração de tecidos duros quanto moles e pode ser utilizado sozinho ou com outros biomateriais e auxiliar na prevenção e tratamento da perfuração da membrana de Schneider. O objetivo deste estudo foi revisar a literatura sobre a PRF e suas aplicações na cirurgia de levantamento de assoalho de seio maxilar. Foi realizado uma busca de artigos, na língua inglesa, utilizando a base de dados PubMed, no período de 2006 a 2020. Os artigos científicos incluíram estudos clínicos, revisões de literatura e revisões sistemáticas. A PRF se mostrou um método fácil, simples e econômico de auxílio na reparação tecidual. Pode auxiliar na correção de deficiências de altura óssea, complementando e auxiliando positivamente a cirurgia de levantamento de assoalho sinusal. No entanto, ainda não existe um consenso em relação à sua contribuição efetiva na cirurgia de levantamento de seio. Assim, mais estudos randomizados e utilizando o mesmo protocolo de obtenção deste concentrado de plaquetas são necessários.

Palavras-chave: Fibrina Rica em Plaquetas. Levantamento do Assoalho do Seio Maxilar. Regeneração Tecidual Guiada.

## **ABSTRACT**

Platelet Concentrates (PCs), such as Platelet Rich Fibrin (PRF), are used to improve wound healing. One of the surgical procedures where this material is most used is in maxillary sinus floor augmentation surgery. PRF can assist the regeneration of hard and soft tissues, be used alone or with other biomaterials and prevent and treat Schneider membrane perforation. The aim of this study was to review the literature on PRF and its applications in maxillary sinus floor surgery. A search for articles was carried out, in English, using a PubMed database, from 2006 to 2020. Clinical trials, literature reviews and systematic reviews were included. PRF proved to be an easy, simple and economical method of assisting tissue repair. It can assist in the correction of bone height deficiencies, complementing and positively assisting maxillary sinus floor augmentation surgery. However, there is a lack of consensus regarding the effective contribution of PRF to maxillary sinus floor augmentation surgery. Thus, more randomized studies using the same protocol for obtaining this platelet concentrate are needed.

Palavras-chave: Platelet-Rich Fibrin. Sinus Floor Augmentation. Guided Tissue Regeneration.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS (atualizar)

AOL	Aloenxerto de Osso Liofilizado
AOR	Altura Óssea Residual
AORM	Altura Óssea Residual Média
A-PRF	Fibrina Rica em Plaquetas Avançada
A-PRF+	Fibrina Rica em Plaquetas Avançada +
CPs	Concentrado de Plaquetas
EAS	Elevação do Assoalho Sinusal
EASMO	Elevação do Assoalho Sinusal Mediada por Osteótomos
ECC	Estudos Clínicos Controlados
ECR	Estudos Clínicos Randomizados
i-PRF	Fibrina Rica em Plaquetas injetável
L-PRF	Fibrina Rica em Plaquetas e Leucócitos
mL	Mililitros
mm	Milímetros
min	Minutos
MOBD	Mineral Ósseo Bovino Desproteínizado
PRF	Fibrina Rica em Plaquetas
PRP	Plasma Rico em Plaquetas
rpm	Rotações Por Minuto
T-PRF	Fibrina Rica em Plaquetas preparada com Titânio
TCFC	Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

## LISTA DE SÍMBOLOS

% Porcentagem

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>PROPOSIÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>39</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>46</b>
	<b>REFERÊNCIA .....</b>	<b>47</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A coagulação sanguínea cria conexões biológicas baseadas em fibrina dentro de um tecido ferido ou na interface entre os tecidos. Seguindo esse princípio, foram criadas as colas de fibrina e os concentrados de plaquetas (CPs), como a fibrina rica em plaquetas (PRF): uma ferramenta polimórfica e adaptativa que é um excelente adjuvante cirúrgico, reproduzindo o processo natural de coagulação. Devido a sua eficiência, cresce cada vez mais o seu uso em Odontologia. Esses materiais foram projetados para melhorar tanto a cicatrização, quanto a angiogênese no local da lesão e podem ser usados sem efeitos adversos significativos na maioria dos tecidos. Além disso, apesar da natureza intrínseca, a cirurgia oral e maxilofacial requer volumes relativamente pequenos de produtos e a necessidade de estimular a cicatrização é muito importante (CORSO et al., 2012).

A PRF é a próxima geração de CPs equipados para melhorar a cicatrização sem manipulação bioquímica do sangue, considerado uma evolução do adesivo de fibrina (KUMAR et al., 2016). É um aditivo biológico cirúrgico preparado por manipulação de sangue autólogo (SHAH et al., 2017), usado na regeneração de tecidos moles e tecidos ósseos (GHANAATI et al., 2018). Dessa forma, por ser utilizado em pequenas quantidades e com diversas aplicabilidades, a PRF desenvolveu-se amplamente em cirurgia oral e maxilofacial (CORSO et al., 2012) especialmente pela relevância de ser uma técnica simples, rápida e econômica obtendo resultados favoráveis (CORSO et al., 2012; SIMONPIERI et al., 2012).

A inadequação da altura óssea residual (AOR) devido à pneumatização sinusal e à remodelação óssea alveolar pode comprometer a opção de reabilitação suportada por implante em maxilas posteriores atrofiadas (TESTORI et al., 2019). Para resolver este problema e promover uma reabilitação adequada do paciente é sugerido o levantamento do assoalho do seio maxilar, onde é feito um procedimento cirúrgico que aumenta a quantidade de osso na maxila posterior pela elevação da membrana do seio, denominada membrana de Schneider. O objetivo dessa cirurgia é obter osso para apoiar um ou mais implantes dentários que podem ser instalados ao mesmo tempo que a cirurgia sinusal (colocação simultânea) ou após um período de cicatrização (colocação tardia). A escolha da técnica cirúrgica depende da quantidade e qualidade do osso na crista alveolar já que a restauração bem-sucedida do implante é altamente dependente de volume e densidade óssea suficientes (LIU et al., 2019).

A EAS é um dos procedimentos mais comuns de enxerto ósseo em Implantodontia e, por isso, tornou-se um dos procedimentos mais investigados com CPs. Além disso, é um excelente modelo de cicatrização para a avaliação da remodelação óssea, por ser uma cavidade fechada e protegida, onde as interferências no ambiente oral e nas funções maxilomandibulares são mínimas. Assim, a cicatrização óssea pode, portanto, ser avaliada com menor interferência de fatores externos (SIMONPIERI et al., 2012).

No entanto, a elevação tradicional do assoalho do seio maxilar pode apresentar sérias complicações pós-operatórias e longos períodos de cicatrização para pacientes com AOR insuficiente. A PRF pode promover a cicatrização dos tecidos e prevenir a perfuração da membrana (SHAH et al., 2017; WANG et al., 2019). Segundo Barbu et al. (2018), a associação do enxerto ósseo bovino particulado com a PRF pode permitir uma cicatrização mais rápida e reabilitação precoce. Os vários componentes da matriz, como a fibronectina, vitronectina, glicosaminoglicanos e a própria fibrina, e os fatores de crescimento dos concentrados de plaquetas estimulam logicamente o "reinício" das células enxertadas, sua rápida proliferação e/ou diferenciação e a reconstrução e remodelação das células enxertadas no tecido (CORSO et al., 2012).

Ainda assim, é importante ressaltar que, seja qual for o produto, o uso bem-sucedido dessas preparações ricas em fatores de crescimento depende da habilidade dos cirurgiões-dentistas que precisam compreender a preparação, uso e a combinação correta das tecnologias para obter os melhores resultados possíveis na reabilitação dos pacientes. Diante disso, percebe-se que o uso da PRF é promissor e deve ser avaliado se há vantagem clínica de sua utilização na cirurgia de levantamento do assoalho de seio maxilar.

## **2 PROPOSIÇÃO**

O objetivo do trabalho foi revisar a literatura sobre a fibrina rica em plaquetas (PRF) e suas aplicações na cirurgia de levantamento de assoalho de seio maxilar.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

Choukroun et al. (2006) realizaram um estudo sobre a avaliação histológica dos efeitos da PRF na maturação do aloenxerto ósseo na elevação do seio maxilar. Os autores descreveram a PRF como sendo uma nova geração de CPs sem a manipulação bioquímica do sangue. Depois que o exame clínico e radiografias pré-operatórias mostraram uma atrofia severa da maxila, nove aumentos do assoalho do seio foram realizados. A técnica cirúrgica foi a abordagem lateral. Em 6 locais, PRF foi adicionada a partículas de aloenxerto de osso liofilizado (AOL) (grupo de teste), e em 3 locais AOL sem PRF foi usado (grupo de controle). As amostras ósseas foram colhidas da região levantada durante o procedimento de inserção do implante com uma broca trefina quatro meses depois para o grupo de teste e 8 meses depois para o grupo de controle. Essas amostras foram para análise histológica. As avaliações histológicas revelaram a presença de osso residual rodeado por osso recém-formado e tecido conjuntivo. Após 4 meses, a maturação histológica do grupo de teste pareceu ser idêntica à do grupo de controle após um período de 8 meses. Além disso, as quantidades de osso neoformado foram equivalentes entre os 2 protocolos. O adjunto de PRF ao AOL permite aumentar o volume do enxerto sem prejudicar a qualidade da maturação óssea. A matriz de PRF guia os processos de cicatrização pois contém fatores de crescimento plaquetário e as citocinas que parecem ter uma regra secundária de bioatividade. Essa hipótese pode ser reforçada pela avaliação histológica do número de osteócitos nas amostras do grupo controle e teste, que é idêntica. Assim, a PRF não parece aumentar a proliferação celular em longo prazo, mas pode desempenhar um papel importante na revascularização do enxerto, apoiando a angiogênese. Conclui-se que o aumento do assoalho do seio com AOL e PRF leva a uma redução do tempo de cicatrização antes da colocação do implante. A quantidade de material ósseo utilizado para preencher a cavidade sinusal pode ser reduzida com segurança, sem prejudicar a densidade óssea final. As membranas PRF parecem ser capazes de tratar a perfuração da membrana sinusal e permitir que a cirurgia seja concluída.

Toffler, Toscano e Holtzclaw (2010) realizaram um relatório inicial sobre a elevação do assoalho sinusal mediada por osteótomos (EASMO) usando apenas a fibrina rica em plaquetas (PRF), através da técnica de abordagem crestal. De novembro de 2008 a janeiro de 2010, 138 implantes foram colocados em 110

pacientes com EASMO com PRF. A altura média do osso subantral residual da crista alveolar foi de 6,6 mm (variação de 4 a 8 mm). O aumento médio na altura dos locais do implante por EASMO e PRF foi de 3,4 mm (variação, 2,5 a 5 mm). Uma variedade de implantes do tipo parafuso de 8 a 11,5 mm de comprimento (comprimento médio 10,1 mm) e 3,5 a 6 mm de largura (largura média 4,4 mm) foram usados. Dos 138 implantes que foram colocados, 97 foram restaurados com acompanhamento médio de carregamento de 5,2 meses (variação de 1 a 11 meses). O tempo médio de cicatrização dos implantes carregados foi de 4 meses até a inserção do pilar (variação de 3 a 5 meses). Três implantes falharam antes do carregamento para uma taxa de sobrevivência precoce de implantes carregados e não carregados de 97,8%. A técnica EASMO com PRF apresentada para elevação localizada do assoalho do seio e colocação de implante demonstra um alto grau de segurança e sucesso em locais com altura do osso subantral residual de 5 a 8 mm. Para a preparação da PRF, durante a cirurgia, 18 a 54 mililitros (mL) (2 a 6 tubos) de sangue total foram coletados em tubos de plástico revestidos de vidro de 9 mL sem anticoagulante e imediatamente centrifugados a 2700 rotações por minuto (rpm) por 12 minutos (min). Em poucos minutos, a ausência do anticoagulante induziu a ativação das plaquetas contidas na amostra, desencadeando uma cascata de coagulação. O resultado foi um coágulo de fibrina localizado no meio de uma massa de plasma acelular, com um número máximo de plaquetas e mais da metade dos leucócitos presos na malha de fibrina. O coágulo foi removido do tubo com uma pinça e os glóbulos vermelhos anexados foram raspados e descartados. Os coágulos foram então colocados em uma grade na caixa PRF e comprimidos por uma tampa (esmagador) para criar uma membrana de fibrina. Alternativamente, os coágulos também foram colocados em cilindros contidos na caixa e comprimidos por pistões para criar um tampão de fibrina. Os plugues PRF são preferidos às membranas porque são mais simples de inserir, comprimir e deslocar apicalmente na osteotomia preparada. Para a cirurgia em si, retalhos de espessura total foram elevados após uma incisão na crista, fornecendo acesso e visualização adequados. Assim, a técnica foi realizada em 4 etapas: preparação do local do osso crestal com brocas calibradas, fratura direta do assoalho do seio com um osteótomo, elevação da membrana sinusal com PRF como material de enxerto e colocação do implante. A PRF atua também como um “seguro de membrana” para possivelmente selar qualquer perfuração não detectada e fornece proteção da membrana antes da colocação do implante. Concluiu-se que a revisão inicial da técnica EASMO com PRF

apresentada para elevação localizada do assoalho do seio e colocação de implantes demonstra um alto grau de segurança e sucesso.

Corso et al. (2012) realizaram um estudo sobre o conhecimento atual e perspectivas para o uso de plasma rico em plaquetas (PRP) e fibrina rica em plaquetas (PRF) em cirurgia oral e maxilofacial, em especial na cirurgia periodontal e dentoalveolar. Os concentrados de plaquetas para uso cirúrgico são ferramentas inovadoras da medicina regenerativa e foram amplamente testados em cirurgia oral e maxilofacial. No entanto, a literatura sobre o assunto é contraditória e os dados publicados são difíceis de classificar e interpretar. No campo da cirurgia oral e maxilofacial, a necessidade de estimular a cicatrização é muito importante, mesmo que este campo requeira volumes relativamente pequenos de produtos. As colas de fibrina e os concentrados de plaquetas (CPs), que foram projetados para melhorar a cicatrização e neoangiogênese, podem ser usados sem riscos na maioria dos tecidos, além de ser uma ferramenta polimórfica e adaptativa, assim, um adjuvante cirúrgico que mimetiza o processo natural de coagulação. Esses materiais são usados como conectores biológicos para amplificar a função natural do sangramento, assim como a coagulação do sangue cria conexões biológicas baseadas em fibrina dentro ou entre tecidos. A relevância do uso de CPs na prática diária está relacionada à sua eficácia clínica, além do custo e facilidade de aplicação. A fibrina rica em plaquetas e leucócitos (L-PRF) pode ser apresentada como membrana, plugues, podem ser misturadas a substitutos ósseos. Os vários componentes da matriz (fibronectina, vitronectina, glicosaminoglicanos e a própria fibrina) e os fatores de crescimento estimulam o "reinício" das células enxertadas, sua rápida proliferação e/ou diferenciação e a reconstrução e remodelação das células enxertadas no tecido. Diante da revisão de literatura sobre o tema há 2 conclusões principais. Primeira, agora estamos vivendo um período de transição onde o PRP, por ser uma técnica cara e demorada sem demonstrar verdadeira relevância na prática diária, mesmo após alguns bons resultados clínicos, perdeu credibilidade na cirurgia oral, enquanto o uso de L-PRF inicia sua rápida disseminação. Em relação às membranas L-PRF, são consideradas como fáceis de usar, fáceis de preparar e baratas, além de promoverem excelentes resultados clínicos. A segunda conclusão é que a definição e validação de protocolos precisos é uma questão fundamental para o seu desenvolvimento a longo prazo e depende muito da capacidade dos pesquisadores

em definir com precisão as melhores indicações, selecionar o tipo e a quantidade adequada de material ósseo a combinar com a L-PRF, se necessário, e validar procedimentos cirúrgicos seguros. Infelizmente, a literatura sobre o tema é contraditória e os dados publicados são difíceis de classificar e interpretar, por isso são necessários mais estudos.

Simonpieri et al. (2012) realizaram um estudo sobre o conhecimento e perspectivas atuais para o uso de PRP e PRF em cirurgia oral e maxilofacial. Neste artigo, descreve-se e discute-se o conhecimento publicado sobre o uso de PRP e PRF durante a colocação do implante (particularmente como tratamento de superfície para estimular a osseointegração), o tratamento de defeitos ósseos peri-implantares (após peri-implantite, volume ósseo insuficiente ou implante imediato após extração ou pós-avulsão), procedimentos de levantamento sinusal e vários tratamentos complexos suportados por implantes. Outras aplicações potenciais dos concentrados de plaquetas também são destacadas na cirurgia reconstrutiva maxilofacial: para o tratamento de pacientes em uso de bisfosfonatos, anticoagulantes ou com maxila irradiada pós tratamento tumoral. Em relação a elevação do seio maxilar, como é um dos procedimentos mais comuns de enxerto ósseo na implantodontia, tornou-se um dos procedimentos mais investigados com concentrados de plaquetas. Outra razão é que a EAS é um modelo de cicatrização muito bom para a avaliação da remodelação óssea: é uma cavidade fechada e protegida, onde as interferências do ambiente oral e das funções maxilomandibulares são mínimas; a cicatrização óssea pode, portanto, ser avaliada com um viés mínimo. A literatura não permite tirar conclusões definitivas sobre os vários PRPs e L-PRF e a melhor maneira de usá-los para a cicatrização óssea em cirurgia oral e maxilofacial. As membranas de L-PRF apresentam efetivamente fortes propriedades mecânicas e biológicas. O uso de L-PRF é de fato uma manipulação tecidual através da transformação do sangue em um biomaterial natural e, em seguida, seu uso para aplicações de engenharia de tecidos in vivo. Por fim, a técnica de L-PRF é simples, rápida e barata e, portanto, se encaixa perfeitamente na prática clínica diária. A longo prazo, a L-PRF continua sendo a principal técnica de concentrado de plaquetas usada na cirurgia maxilofacial, e particularmente em enxerto ósseo e reabilitação apoiada em implantes. Os concentrados de plaquetas podem não ser relevantes para melhorar a osseointegração em condições normais, mas podem ajudar na regeneração de

defeitos ósseos peri-implantares. Como conclusão geral, atualmente estamos vivendo um período de transição no uso de PRP e PRF em cirurgia oral e maxilofacial. Apenas algumas técnicas simples, baratas e eficientes, como a L-PRF, continuarão a se desenvolver em cirurgia oral e maxilofacial nos próximos anos, constituindo futuramente os principais protocolos utilizados neste ramo.

Ali, Bakry e Abd-Elhakam (2015) realizaram uma revisão sistemática sobre a PRF na elevação do assoalho do seio maxilar por abordagem lateral com o objetivo de avaliar eficácia deste material. Para isso foi realizada uma pesquisa na base de dados PubMed de periódicos relevantes e das bibliografias dos artigos selecionados e dos 290 títulos, 8 preencheram os critérios de inclusão. Foram incluídos os estudos clínicos que utilizaram fibrina rica em plaquetas com aumento do seio maxilar. Houve uma heterogeneidade em relação à técnica cirúrgica, material de enxerto, tempo de colocação do implante, protocolo, medidas de resultados, tempo de cicatrização para biópsia, bem como período de acompanhamento. Dos oito estudos identificados, três estudos usaram fibrina rica em plaquetas como único material de preenchimento, enquanto os outros cinco estudos usaram fibrina rica em plaquetas com substitutos ósseos. Em todos os estudos selecionados, o sangue venoso foi coletado em vidro seco ou tubos de plástico revestidos de vidro sem anticoagulante e imediatamente centrifugado. A centrifugação resultou na formação de três camadas, a camada de base dos glóbulos vermelhos, a camada superior do plasma acelular e um coágulo PRF no meio que foi removido do tubo e separado da camada basal. Alguns coágulos foram cortados em fragmentos ou comprimidos suavemente para formar uma membrana. Várias durações centrífugas, de 10 a 14 min, e forças de centrifugação foram utilizadas. Todos os estudos usaram velocidade estável durante a centrifugação, exceto um. Assim, concluiu-se que a PRF como material de preenchimento único para elevação do seio com colocação simultânea de implantes é uma técnica simples com resultados promissores. No entanto, seus benefícios em comparação com o coágulo sanguíneo natural ainda não foram demonstrados. A adição de PRF ao enxerto de osso alógeno liofilizado desmineralizado acelera a maturação do enxerto e diminui o período de cicatrização antes da colocação do implante. Por outro lado, não tem efeito benéfico na maturação do enxerto de osso bovino desproteínizado. As membranas PRF representam um método fácil e bem-sucedido para cobrir a membrana sinusal ou janela de osteotomia.

Narang et al. (2015) relataram um caso clínico sobre a elevação modificada do assoalho do seio maxilar com osteótomos usando combinação de fibrina rica em plaquetas, materiais de enxerto ósseo e colocação imediata de implante. A técnica de osteótomo é mais previsível com a colocação simultânea do implante quando há menos de 5 a 7 mm de altura do osso alveolar preexistente abaixo do seio. A combinação adequada de fibrina rica em plaquetas, enxerto alógeno de osso liofilizado e osso autógeno tem sido recomendada para esta situação. O objetivo deste artigo foi descrever o método adequado e materiais que podem auxiliar no crescimento superior a 10 mm ósseo utilizando a técnica de osteótomo onde a maxila posterior desdentada analisada radiograficamente mostrou menor quantidade de osso entre a crista alveolar e o assoalho do seio sinusal. O caso clínico é de uma paciente com queixa principal de ausência de dentes do lado direito e esquerdo da região posterior da maxila. Foram realizadas tomografias computadorizadas de feixe cônico (TCFC) imediatas e 8 meses pós-operatórias avaliando a colocação adequada e a taxa de sucesso dos implantes, a formação óssea e a posição da membrana sinusal. Para o acesso, foi realizada uma incisão na crista de espessura total com lâmina 15 e descolamento do mucoperiósteo, expondo-a. A posição do implante foi marcada e o preparo foi feito e alargado com uma broca trefina irrigada internamente a uma profundidade de aproximadamente 1 mm do limite do assoalho do seio maxilar. O local da osteotomia foi suavemente batido com um martelo no osteótomo, assim que posicionado. A PRF foi obtida a partir da coleta de 4 a 5 frascos de sangue venoso do paciente e centrifugado por aproximadamente 12 min. A PRF obtida foi misturada com material de enxerto ósseo e alguns fragmentos foram cortados com tesoura. Esses pequenos fragmentos foram colocados dentro do local da osteotomia como um amortecedor durante a elevação da membrana do seio. As partículas ósseas também foram inseridas. A PRF e as partículas ósseas protegeram a membrana sinusal da perfuração e também foi colocada em torno do implante para uma excelente cicatrização dos tecidos moles. Após 4 meses, os pilares foram colocados nos implantes e o procedimento restaurador foi iniciado. O paciente completou as visitas de acompanhamento programadas até 8 meses e nenhuma falha de implante foi registrada durante os acompanhamentos nem condições patológicas, estando clinicamente e radiograficamente estáveis. Após 8 meses, os implantes estavam clínica e radiograficamente estáveis. A TCFC realizada 8 meses após a inserção mostrou um osso denso mineralizado ao redor dos implantes. A altura óssea original

abaixo do assoalho do seio, medida na tomografia computadorizada pré-operatória foi de 1,47 na maxila direita e 1,49 mm na esquerda e na segunda avaliação tomográfica 8 meses após a cirurgia, a altura óssea alcançada foi de 15,42 mm e 16,94, respectivamente. Assim, concluiu-se que a PRF é um material autólogo e barato que pode ser considerado como material seguro e confiável para uma adequada regeneração óssea natural e cicatrização de tecidos moles. No entanto, nesta técnica ESAMO, a altura da crista óssea alveolar e sua largura são de importância e considerações primordiais e a associação de PRF a ela pode ser benéfica, particularmente para o crescimento do osso maxilar posterior. Esse método modificado pode reduzir o tempo total de tratamento, despesas dos pacientes e deve ser analisado em estudos posteriores.

Kumar et al. (2016) estudaram o papel da fibrina rica em plaquetas (PRF) na cirurgia oral. A cicatrização dos tecidos duros e moles é realizada por vários eventos intra e extracelulares que são mediados por sinais de proteínas. As plaquetas estão envolvidas no processo de cicatrização de feridas pela formação de coágulos sanguíneos, além da liberação de fatores de crescimento que promovem e mantêm essa cicatrização. As plaquetas estão presentes concentradas na PRF, que é um material autólogo preparado a partir do próprio sangue do paciente, sem anticoagulante ou qualquer modificação bioquímica artificial. Obtém-se assim os CPs como o PRP e a PRF. O PRP foi descrito por Whitman pela primeira vez em 1997 e pode ser definido como uma fração de um volume de plasma com maior concentração de plaquetas do que no sangue periférico. O PRP tem três ou quatro vezes mais fatores de crescimento do que o sangue periférico. Já a PRF, também conhecida como PRF de Choukroun, é uma matriz, na qual citocinas e células são aprisionadas e liberadas após um curto período e pode servir como uma membrana reabsorvível. Neste protocolo, o sangue venoso do paciente é coletado antes da cirurgia e centrifugado a 3.000 rpm por 10 min sem anticoagulante em tubos estéreis de 10 ml. Após a centrifugação, ela se estabelece em três camadas: o plasma acelular superior cor de palha, a porção intermediária contendo o coágulo de fibrina, onde as plaquetas estão fortemente presas nessa fibrina, e a porção inferior vermelha contendo hemácias. A camada superior é removida e a porção intermediária é coletada 2 mm abaixo da linha divisória inferior. O mecanismo envolvido para a formação da PRF é o fibrinogênio concentrado na parte superior do tubo que se combina com a trombina circulante quando centrifugado para formar fibrina. O sucesso da técnica depende do

intervalo de tempo desde a coleta do sangue até sua transferência para a centrifugação e deve ser feita em menor tempo possível e por utilizar o próprio sangue do paciente, conclui-se que a PRF diminui ou elimina a transmissão de doenças. Mostra-se como um método simples e barato e bem-sucedido para a regeneração de tecidos, além de proteger o sítio cirúrgico e promover a cicatrização mais rápida. Atua como um conector biológico entre os diferentes elementos do enxerto e como uma matriz que promove a neoangiogênese, além de capturar células-tronco e favorecer a migração de células osteoprogenitoras para o local. É uma técnica minimamente invasiva bem aceita, com riscos mínimos e bons resultados clínicos.

Agrawal et al. (2017) realizaram uma revisão sobre a evolução, estado atual e avanços na aplicação do concentrado de plaquetas em periodontia e implantodontia. Os CPs (PRP e PRF) são frequentemente usados para procedimentos cirúrgicos nas áreas médica e odontológica, particularmente em cirurgia oral e maxilofacial, cirurgia plástica e medicina esportiva. O objetivo dessas tecnologias é extrair todos os elementos de uma amostra de sangue que podem ser usados para melhorar a cicatrização e promover a regeneração do tecido. Plaquetas, leucócitos, fibrina, fatores de crescimento e outras células são os principais fatores ativos no processo de cicatrização de feridas. Portanto, o coágulo L-PRF, ou seja, Leucócitos e PRF, era conhecido como um "coágulo de sangue otimizado". Os CPs já sofreram várias modificações desde sua primeira aparição em 1954 até a fibrina rica em plaquetas preparada com titânio (T-PRF), fibrina rica em plaquetas avançada (A-PRF) e fibrina rica em plaquetas injetável (i-PRF) introduzidos recentemente, sendo a L-PRF ou PRF de Choukroun a principal. Ao longo do tempo, o conceito de regeneração de tecidos se tornou mais refinado e potencializado pelas células e fatores de crescimento contidos nessas preparações. Porém, a técnica de preparação, tempo de espera, processo de transferência, temperatura da centrifuga, vibração, etc., são os vários fatores para os resultados heterogêneos relatados na literatura. Com a L-PRF sendo mais fácil de ser preparada e econômica, esse material está encontrando aplicações mais amplas no campo cirúrgico. Conclui-se então, diante dessas diversas informações, que os profissionais devem usar os avanços em relação aos CPs com cautela, devido à heterogeneidade das informações encontradas na literatura.

Castro et al. (2017) realizaram uma revisão sistemática sobre o potencial regenerativo da L-PRF na EAS, preservação do rebordo alveolar e terapia com implantes. O objetivo do estudo foi analisar o efeito deste material nos procedimentos de regeneração óssea e osseointegração. Para o estudo foi realizada uma busca eletrônica e manual nos bancos de dados MEDLINE, EMBASE e Cochrane e selecionados apenas ensaios clínicos randomizados, escritos em inglês, nos quais a L-PRF foi aplicada na regeneração óssea e procedimentos de implante e foram incluídos 14 artigos. Na EAS, tanto para a janela lateral quanto para a técnica trans-alveolar, a cicatrização óssea histologicamente mais rápida foi relatada quando o L-PRF foi adicionado aos xenoenxertos mais comuns. A L-PRF sozinha melhorou a preservação da largura alveolar, resultando em menor reabsorção óssea vestibular em comparação com a cura natural. Na terapia de implante, uma melhor estabilidade do implante ao longo do tempo e menor perda óssea marginal foram observados quando L-PRF foi aplicado. Devido à heterogeneidade dos dados, não pôde ser feita nenhuma meta-análise. Apesar da falta de evidências fortes encontradas nesta revisão sistemática, a L-PRF pode ter um efeito positivo na regeneração óssea e na osseointegração. Devido à sua facilidade de preparação, baixo custo e propriedades biológicas, a L-PRF pode ser considerada uma opção confiável e segura de tratamento na cirurgia maxilofacial. No entanto, a padronização do protocolo é necessária para se obter resultados reproduzíveis. É crucial o manuseio correto e o uso de quantidade suficiente de L-PRF.

Ocak et al. (2017) realizaram um estudo histológico em ovelhas com o objetivo de avaliar a neoformação óssea após EAS, usando enxerto ósseo ou PRF. Numerosos materiais de enxerto têm sido usados para o levantamento do assoalho do seio maxilar para a estabilidade e sucesso a longo prazo para próteses sobre implantes e as fontes adjuntas de fatores de crescimento originados no sangue ganharam popularidade nos últimos anos. O presente estudo comparou o uso de PRF e mistura de osso autógeno e bovino na EAS em 22 ovelhas adultas saudáveis. Os seios maxilares foram atribuídos aleatoriamente ao grupo 1 ou 2, onde no grupo 1 foi usado a mistura de osso autógeno e bovino e no grupo 2 foi usado o PRF. Todos os procedimentos cirúrgicos foram realizados bilateralmente. A técnica cirúrgica foi da abordagem lateral. Um bloco de osso autógeno foi colhido da crista ilíaca, convertido em lascas de osso e misturado com matriz óssea desmineralizada. Essa mistura

óssea foi colocada em um dos seios maxilares (grupo 1), enquanto a PRF foi colocada do outro lado (grupo 2). Todas as janelas ósseas foram fechadas usando membranas de colágeno. Os grupos experimentais foram sacrificados nos 3º, 6º e 9º meses após o procedimento cirúrgico. Foram colhidas amostras dos locais elevados da cavidade sinusal e submetidos a exames histológicos e histomorfométricos onde os cortes da área de interesse foram selecionados e avaliados a neoformação óssea e remanescentes de PRF sob microscopia de luz. No entanto, os resultados demonstraram que a regeneração óssea foi melhor com osso bovino desproteínizado e mistura de osso autógeno. Histologicamente, a formação de osso novo foi detectada no 3º e 6º meses, não podendo ser distinguida do osso hospedeiro no 9º mês no grupo do enxerto. Em contraste, a formação de osso novo ainda era evidente no 9º mês no grupo PRF, juntamente com remanescentes de PRF residuais. O osso recém-formado era mais denso e firme do que o grupo PRF. Histomorfologicamente, os resultados indicaram o potencial de regeneração mais lento da membrana PRF em comparação com osso bovino desproteínizado e mistura de osso autógeno como material de enxerto para a EAS. Assim, o osso autógeno e mistura de osso bovino representou um potencial de regeneração superior do que enxerto de membrana PRF de seio maxilar. Os achados histológicos também confirmaram sua eficácia sobre a membrana de PRF como material de elevação do seio. Os resultados de longo prazo confirmam que a PRF de Choukroun é um biomaterial simples e barato, e sua aplicação durante o levantamento do seio pode ser considerada uma alternativa aos enxertos ósseos, particularmente quando o mínimo de osso é necessário ao redor dos implantes. O uso de membrana PRF como o único material de preenchimento oferece as vantagens na facilidade de obtenção e aplicação, na falta de materiais de enxerto adjuvantes, ausência de reações imunogênicas e promoção da formação óssea. No entanto, estudos futuros sobre a altura do osso alveolar após o uso de PRF como único material de preenchimento para levantamento do seio maxilar são recomendados.

Shah et al. (2017) realizaram uma revisão sobre os protocolos e ações biológicas da fibrina rica em plaquetas em odontologia. A PRF é um aditivo biológico cirúrgico que é preparado pela manipulação de sangue autólogo e hoje é um dos CPs mais amplamente usados na odontologia. Quase substituiu o PRP devido às suas vantagens como ser 100% autógeno, técnica fácil, tempo e eficácia de custo, liberação

superior e prolongada do fator de crescimento. Encontra várias aplicações em odontologia, incluindo o tratamento de recessão gengival, para regeneração óssea guiada em defeitos ósseos periodontais, peri-implantar e endodônticos. Desde a sua criação em 2001 por Choukroun e colaboradores, houve pesquisas aprofundadas em relação às suas aplicações clínicas, ações biológicas e várias modificações e otimizações técnicas do protocolo convencional foram realizadas, como PRF avançado, PRF injetável e PRF preparado com titânio. A PRF causa efeitos na angiogênese fazendo com que células na vizinhança da ferida para migrem, além de promover a ligação das células endoteliais à fibrina, fibronectina e vitronectina. Também tem efeitos na mitose das células. Tem efeito imunomodulador, sendo um dos efeitos a liberação de certos fatores quimiotáticos que regulam a colonização da ferida por macrófagos e uma cicatrização sem excesso inflamatório. Tem efeito na “recolonização de feridas” ou seja, permite a migração de células epiteliais nas margens da ferida, além da migração de fibroblastos. Tem efeito osteogênico além do aprisionamento de células-tronco, que embora o conteúdo intrínseco das células-tronco seja bastante baixo, tem-se a hipótese de que o coágulo de fibrina pode atuar como uma armadilha para células-tronco circulantes que podem convergir para um fenótipo secretor permitindo a restauração vascular e do tecido. Em conclusão, a PRF como um aditivo cirúrgico biológico tem sido usada com sucesso para diversas aplicações em odontologia. Os avanços tecnológicos na área de PRF, como o i-PRF, abriram caminho para a versatilidade nas aplicações dos concentrados de plaquetas. Com o aumento da compreensão sobre a biologia da PRF, no futuro pode-se esperar por aditivos aprimorados que irão melhorar ainda mais a experiência de cicatrização de feridas.

Aoki et al. (2018) avaliaram os implantes colocados com fibrina rica em plaquetas (PRF) isoladamente nas maxilas posteriores atroficas destacando as taxas de sobrevida e os fatores potenciais associados à perda do implante. O objetivo deste estudo retrospectivo foi testar a hipótese de que não há diferença nos fatores de falha para implantes inseridos com PRF como o único material de enxerto para elevação do seio. Vários procedimentos de elevação do assoalho sinusal para colocação de implantes foram introduzidos. A EAS em uma parte dos pacientes foi feita por abordagem crestal e a outra por abordagem lateral. A PRF foi obtida de acordo com o protocolo de Choukroun e de dois a três coágulos de PRF foram inseridos na

cavidade sinusal e a membrana PRF também foi usada para cobrir o local da janela óssea. Após um período de cicatrização de aproximadamente três meses, os implantes foram colocados usando a abordagem crestal. Foram avaliados 71 implantes em 34 pacientes em 1 a 7 anos de acompanhamento. Modelos estatísticos foram utilizados para determinar a sobrevivência do implante e os fatores potenciais associados à perda. Após os anos de acompanhamento, sete implantes em quatro pacientes foram perdidos. As taxas de sobrevida cumulativa foram 85,5% por análise baseada em implantes e 85,7% por análise baseada em pacientes. Além disso, as taxas de sobrevida cumulativa foram de 100% para o grupo com altura óssea residual média (AORM) maior ou igual a 4 milímetros (mm) e 69,6% para o grupo com AORM menor que 4 mm. Antes da colocação dos implantes, nas avaliações radiográficas e por TCFC a AORM antes da colocação do implante medida nas radiografias foi entre 4,26 e 2,11 mm e variou de 0,56 a 9,60 mm neste estudo. Concluiu-se que, neste estudo retrospectivo de 1 a 7 anos demonstrou que a elevação do assoalho do seio apenas com PRF é um procedimento seguro porque a PRF foi capaz de proteger a membrana durante a instalação do implante e, assim, evitar qualquer perfuração da membrana. O procedimento apresenta resultados favoráveis quando a AOR é baixa. No entanto, o risco de perda do implante aumenta quando AOR é menor que 4 mm. Esses achados sugerem que o acompanhamento em longo prazo e uma grande amostra são necessários para confirmar a previsibilidade desse procedimento.

Barbu et al. (2018) avaliaram a EAS para permitir a colocação de implante de estágio único usando substituto ósseo bovino e PRF. Os implantes podem ser instalados ao mesmo tempo que a cirurgia sinusal (colocação simultânea) ou após um período de cicatrização (colocação tardia) e a escolha da técnica cirúrgica depende da quantidade e qualidade do osso da crista alveolar. A associação do enxerto ósseo bovino particulado com a PRF pode permitir uma cicatrização mais rápida e reabilitação precoce. O objetivo deste estudo foi avaliar a piezocirurgia de estágio único e associação de biomateriais para a EAS. Foram incluídos 14 pacientes com necessidade de elevação sinusal de estágio único durante as quais foram colocados 30 implantes. Os critérios de inclusão foram indivíduos com maxila posterior desdentada e com 4 a 5 mm de altura do osso do rebordo, seios da face sem patologias e sem doenças periodontais ativas. Em todos os casos, a crista óssea alveolar era larga o suficiente para a colocação simultânea do implante. A técnica do

procedimento cirúrgico foi a janela óssea lateral e inserção simultânea dos implantes e realizada a piezocirurgia para minimizar trauma e complicações intra-operatórias. As lojas dos implantes foram preparadas e preenchidas com uma mistura de enxerto de osso bovino particulado e PRF, que foi obtida de acordo com o protocolo de Choukroun. Foram relatados dois casos de perfuração da membrana Schneideriana durante a cirurgia. A perfuração foi fechada com coágulos e membranas de PRF, colocados diretamente na membrana Schneideriana e após o reparo, a cirurgia foi retomada. A estabilidade primária dos implantes foi verificada e a janela da osteotomia foi coberta com a membrana PRF antes do fechamento do retalho. Todos os pacientes foram acompanhados após a primeira semana, primeiro mês, três meses e seis meses de pós-operatório. A avaliação clínica incluiu as complicações após a cirurgia como dor, edema, deiscência da ferida, falha do enxerto e falha do implante. A TCFC foi realizada imediatamente após a intervenção e seis meses depois, avaliando a formação óssea e assim a reabilitação protética foi iniciada. O ganho médio de altura óssea vertical foi de 10,12 mm seis meses após a cirurgia e o tempo médio de acompanhamento pós-operatório foi de 43,79 meses. Nenhum efeito adverso ou perda do implante foi observado em qualquer caso durante o período de acompanhamento de 6 meses ou mais. A avaliação radiográfica pós-operatória revelou a presença de tecido mineralizado em todos os casos, sem sinais óbvios de reabsorção. Portanto, pode-se concluir que a piezocirurgia sinusal em um estágio usando substitutos ósseos bovinos particulados e PRF pode ser aplicada como uma técnica previsível e eficaz no tratamento de maxila desdentada posterior com altura óssea vertical de 4 a 5 mm. Além disso, o resultado nos casos de perfuração da membrana Schneideriana tratada com membrana de PRF foi semelhante aos casos sem perfuração.

Dragonas et al. (2018) realizaram uma revisão sistemática com o objetivo de avaliar os efeitos da fibrina rica em leucócitos e plaquetas (L-PRF) na regeneração óssea, na cicatrização de tecidos moles e nas complicações pós-operatórias em pacientes submetidos a procedimentos de preservação da crista, aumento da crista e procedimentos de aumento do seio maxilar. Uma pesquisa bibliográfica abrangente foi realizada por dois revisores independentes. Apenas ensaios clínicos controlados, randomizados e não randomizados foram selecionados, além procedimentos de EAS envolvendo o uso de L-PRF ou em combinação com materiais de enxerto ósseo. Os dados dos resultados foram extraídos e analisados criticamente. Um total de 17 artigos

foi incluído na síntese qualitativa. O uso de L-PRF em sítios de extração foi associado a um efeito benéfico modesto, diminuindo a remodelação da crista alveolar e a dor pós-operatória quando comparada à cicatrização natural. Por outro lado, o uso de L-PRF em procedimentos de aumento do seio maxilar não foi associado a resultados mais favoráveis, e seu uso em procedimentos de aumento da crista não pôde ser avaliado adequadamente, pois foi relatado em apenas um estudo. Nenhuma meta-análise pôde ser realizada devido à heterogeneidade dos estudos selecionados. As evidências limitadas sobre os efeitos da L-PRF nos procedimentos de enxerto ósseo intra oral destacam a necessidade de mais pesquisas para avaliar completamente suas indicações clínicas, com ênfase na aplicação de protocolos padronizados para a preparação deste produto autólogo.

Ghanaati et al. (2018) realizaram uma revisão sobre os quinze anos de fibrina rica em plaquetas em Odontologia e cirurgia maxilofacial analisando o nível de evidência científica de artigos publicados relacionados ao uso da PRF na regeneração de ossos e tecidos moles em odontologia e cirurgia maxilofacial. Para isso, foi realizada uma pesquisa eletrônica em 2017, utilizando PubMed e MEDLINE. Foram encontrados 392 artigos, dos quais 72 foram classificados para cada campo de indicação. Ao comparar PRF com biomateriais e biomaterial sozinho na elevação sinusal, não foram detectadas diferenças estatisticamente significativas. Na preservação do alvéolo e o aumento do rebordo, a utilização de PRF melhorou significativamente a neoformação óssea em comparação à cicatrização sem PRF. A reepitelização e a regeneração óssea foram alcançadas em 96 dos 101 pacientes diagnosticados com osteonecrose da mandíbula relacionada à medicação. Na periodontia, a PRF sozinha ou sua combinação com biomateriais melhorou significativamente a profundidade da bolsa e a perda de inserção em comparação com um tratamento sem PRF. Mais de 70% dos pacientes fizeram parte de estudos com alto nível de evidência científica (estudos prospectivos randomizados e controlados). Esta evidência publicada, com alto nível científico, mostrou que a PRF é uma ferramenta benéfica que melhora significativamente a regeneração óssea e de tecidos moles. No entanto, a comunidade clínica requer uma padronização de protocolos de PRF para examinar mais profundamente o benefício da PRF na regeneração de ossos e tecidos moles em estudos reprodutíveis, com um nível de evidência científica mais alto.

Kumar et al. (2018) avaliaram a eficácia da PRF com enxerto bovino na EAS para a colocação simultânea de implantes dentários. O estudo incluiu 14 pacientes que atenderam aos critérios de inclusão, sendo 10 do sexo masculino e 4 do sexo feminino. Um dos critérios de inclusão foi a maxila edêntula posterior com osso vertical disponível de 3 a 5 mm. A técnica cirúrgica realizada foi a abordagem lateral, onde é realizado um retalho mucoperiosteal e a janela óssea é preparada na parede lateral do seio para acesso cirúrgico com broca diamantada redonda e a membrana é elevada do assoalho antral, parede medial, anterior e posterior, com curetas. Depois disso, PRF autólogo, preparado através do protocolo de Choukroun, com enxerto ósseo foi colocado no assoalho antral sob a membrana previamente elevada a um nível apropriado para a inserção do implante. Para cada paciente, o nível ósseo foi avaliado no pré e pós-operatório após 1, 6 e 12 meses com radiografia panorâmica e radiografia digital para avaliar a altura vertical do osso desde a plataforma do implante até a extremidade mais apical. Todos os pacientes foram submetidos a procedimentos de dois estágios. No final da 20ª semana, os implantes foram expostos; os parâmetros radiológicos foram avaliados novamente quanto à integração do implante e a reabilitação protética foi iniciada após 2 semanas e concluída no final de 24 semanas (6 meses no pós-operatório). Doze meses de pós-operatório, o ganho ósseo intra-sinusal observado foi de 7 mm, indicando que o uso de PRF com enxerto ósseo bovino como material de preenchimento é confiável durante a EAS e a instalação simultânea de implantes. Assim, concluiu-se que quando a PRF com enxerto ósseo é utilizada como material de enxerto após a EAS, e a formação óssea resultante é adequada para a colocação do implante dentário.

Liu et al. (2018) relataram um caso e revisaram a literatura sobre a EAS sem retalho, endoscopicamente controlada, com PRF seguida de implante simultâneo. Neste estudo de caso, uma abordagem transcrestal modificada foi aplicada ao paciente com maxila posterior extremamente atrofica. Uma paciente do sexo feminino, 26 anos, procurou o hospital sem contraindicações para implantes dentários e com perda do primeiro molar superior direito. O diagnóstico foi feito por TCFC que demonstrou que a maxila posterior era extremamente atrofica, a AOR do dente 16 era de 3,5 mm. Na intervenção cirúrgica, a paciente foi submetida a elevação do assoalho do seio sem retalho, controlada por endoscopia, através de osteótomos. A abordagem transcrestal modificada pode ser aplicada para aumentar o seio maxilar com uma AOR inferior a 4 mm. Durante o procedimento de elevação, a integridade da membrana

sinusal foi constantemente monitorada por meio do endoscópio. Para a obtenção da PRF 30 mL de sangue foram coletados em três tubos de plástico revestidos de vidro sem anticoagulante antes da cirurgia e então o sangue foi imediatamente centrifugado a 3000 rpm por 10 min. Um coágulo natural de fibrina foi obtido no meio do tubo. Os coágulos PRF foram pressionados em membranas com gaze seca estéril e preenchidos no seio elevado. Durante a elevação do assoalho sinusal, a flexibilidade das membranas de PRF moderou a força direcionada à membrana sinusal, o que pôde reduzir a probabilidade de perfuração. A prótese final foi finalizada no pós-operatório de 3 meses. Em conclusão, a abordagem transcrestal modificada pode ser aplicada para EAS com uma AOR menor que 4 mm, com resultados satisfatórios. As vantagens do método de EAS monitorada com endoscópio e usando PRF como único material de enxerto, conforme utilizado neste estudo, são: abordagem cirúrgica minimamente invasiva, diminuindo o trauma ósseo e de partes moles; desconforto pós-cirúrgico reduzido, além de que o uso da PRF reduziu o período de cicatrização.

Straiss, Atähli e Gruber (2018) realizaram uma revisão sistemática sobre o uso de PRF para melhorar os resultados da terapia com implantes. O objetivo foi avaliar o impacto da PRF na implantodontia. A questão principal focada foi a seguinte: quais são os resultados clínicos, histológicos e radiográficos do uso da PRF para regeneração óssea e terapia com implantes? Para tentar encontrar uma resposta, foi realizada uma pesquisa sistemática da literatura que compreendeu três bancos de dados: MEDLINE, EMBASE e Cochrane, seguidos por uma pesquisa manual de revistas científicas relevantes. Estudos em humanos usando PRF para regeneração óssea e terapia com implantes foram considerados e artigos publicados até 31 de dezembro de 2017 foram incluídos. Os estudos elegíveis foram selecionados com base nos critérios de inclusão. Ensaio clínico randomizado (ECR) e ensaio clínico controlado (ECC) foram incluídos. No total, 5.963 títulos foram identificados com os termos de pesquisa e com a pesquisa manual. Um total de 12 ECR atenderam aos critérios de inclusão e foram escolhidos para extração de dados. Os estudos incluídos focaram na preservação da crista alveolar após extração dentária, processo de osseointegração, manejo de tecidos moles, aumento ósseo, regeneração óssea após elevação do assoalho sinusal e tratamento cirúrgico da peri-implantite. Nove estudos mostraram resultados superiores para a PRF para qualquer uma das variáveis avaliadas, como dimensão da crista, regeneração óssea, processo de

osseointegração, cicatrização de tecidos moles. Três estudos falharam em mostrar os efeitos benéficos da PRF. Nenhuma meta-análise pôde ser realizada devido à heterogeneidade dos desenhos dos estudos. Existem evidências moderadas que apoiam o benefício clínico da PRF na preservação da crista e na fase inicial da osseointegração. A preparação autóloga de fatores de crescimento a partir do sangue geralmente não precisa de aprovação formal. No entanto, é necessário avaliar criticamente a segurança e a eficácia das várias preparações de plaquetas e da respectiva matriz rica em fibrina. Ainda não está claro se a PRF pode reduzir a dor e melhorar a cicatrização de tecidos moles e são necessários mais estudos. Em relação aos procedimentos de elevação do assoalho sinusal utilizando a PRF, os resultados são inconclusivos e são necessário estudos bem projetados com conclusões apropriadas. Portanto, o efeito da PRF na regeneração óssea durante a elevação do assoalho do seio permanece questionável. Em conclusão, com base nos estudos que apresentam um poder estatístico bastante limitado, esta revisão sistemática sugere que a PRF pode reduzir a reabsorção da largura alveolar e melhorar a estabilidade do implante durante a fase inicial da osseointegração, a PRF combinada com os materiais de enxerto não tem efeito na EAS e são necessários mais estudos em relação a colocação do implante, defeitos na peri-implantite, cicatrização de tecidos moles e dor pós-operatória, embora os dados preliminares pareçam promissores.

Liu et al. (2019) realizaram uma metanálise sobre a eficácia da fibrina rica em plaquetas como material adjuvante no enxerto ósseo no levantamento do seio maxilar. A restauração bem-sucedida do implante é altamente dependente de volume e densidade óssea suficientes. A falta de osso na maxila posterior, resultante principalmente da reabsorção óssea alveolar após perda dentária e doença periodontal resulta na pneumatização do seio maxilar que aumenta a dificuldade durante o tratamento com implantes dentários. Atualmente, esse problema foi superado com o aumento da altura alveolar por meio de enxerto ósseo seguido de elevação do seio maxilar. No entanto, permanece desconhecido se a adição de PRF aos enxertos ósseos realmente melhora a eficácia da EAS. A pesquisa bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed, Embase e Cochrane Library e ECR foram identificados. Cinco ensaios clínicos randomizados foram incluídos na metanálise. Resultados clínicos, radiográficos e histomorfométricos foram considerados. Nenhuma falha no implante ou falha do enxerto foi detectada em nenhum dos estudos

incluídos no período de acompanhamento. A porcentagem de contato entre o substituto ósseo recém-formado e o osso no grupo PRF foi menor, mas não apresentou significância estatística. As porcentagens de neoformação óssea e área de tecidos moles foram maiores no grupo PRF, mas não foram significativamente diferentes. A porcentagem de enxerto ósseo residual não foi significativa em nenhum dos grupos. Em conclusão, embora a adição de PRF aos substitutos ósseos possa ajudar a reduzir o tempo de cicatrização, seu uso como material auxiliar não parece realmente melhorar a efetividade do aumento do seio; os resultados desta meta-análise indicam ausência de diferenças na taxa de sobrevivência, neoformação óssea, contato entre osso recém-formado e substituto ósseo, porcentagem de enxerto ósseo residual e área de tecidos moles entre os grupos sem PRF e com PRF. A preparação da PRF é demorada e a coleta de sangue pode contribuir para o desconforto do paciente. Portanto, o uso de PRF como material auxiliar para enxerto ósseo na EAS não é atualmente recomendado para uso rotineiro devido às evidências limitadas. Além disso, as técnicas de preparação da PRF foram diferentes nos estudos incluídos, o que pode contribuir com um grande viés. Uma forte conclusão sobre os presentes resultados permanece difícil. Futuros ECRs bem projetados, com acompanhamento de longo prazo, incluindo a mesma versão da PRF, são necessários para fundamentar os resultados, devido às limitações do presente estudo.

Molemans et al. (2019) avaliaram o resultado a elevação simultânea do assoalho do seio e colocação de implantes usando a L-PRF como único material único de enxerto. A EAS e a colocação simultânea do implante são previsíveis e reproduzíveis. No entanto, o material do enxerto para a cavidade sinusal permanece um tópico de debate. Considerando o alto potencial osteogênico da membrana sinusal, a maioria dos materiais de enxerto é geralmente aceita. O desenho do presente estudo foi prospectivo de coorte. As medidas clínicas e radiográficas (TCFC) foram realizadas imediatamente após a colocação do implante e na conexão do pilar (6 meses depois). A quantidade de osso recém-formado foi linearmente registrada em imagens transversais. Quatro medidas (mesial, distal, vestibular, palatal) foram registradas com o eixo do implante como referência. Foram realizados procedimentos tanto por abordagem lateral (6) quanto transalveolar (22) em 26 pacientes com colocação simultânea de implantes. Seis meses após a cirurgia, 27 dos 29 implantes foram clinicamente integrados. O ganho ósseo vertical médio foi de 3,4 a 1,2 mm e

5,4 a 1,5 mm para EAS transalveolar e EAS lateral, respectivamente. O nível do novo assoalho do seio estava em todos os casos em continuação com o ápice do implante, e a altura óssea da crista peri-implantar era estável. A L-PRF como um material de enxerto único durante EAS simultânea à colocação de implante provou ser um material de enxerto prático, seguro e econômico, resultando na formação óssea natural.

Pichotano et al. (2019) realizaram um ECR para a avaliação da L-PRF combinada com mineral ósseo bovino desproteínizado (MOBD) para acelerar a formação óssea e colocação de implante após EAS. Esse combinado utilizado se justifica, pois os fatores de crescimento desempenham um papel importante na regeneração tecidual e estão presentes na PRF. Doze pacientes que necessitavam de aumento bilateral do seio maxilar foram incluídos no estudo. As cavidades sinusais elevadas foram enxertadas aleatoriamente com MOBD e L-PRF (teste) ou MOBD sozinho (controle) em um desenho de estudo de boca dividida. Os implantes foram colocados nos locais aumentados após 4 meses no grupo de teste e 8 meses no grupo controle. As biópsias ósseas foram coletadas durante a colocação do implante para avaliação histomorfométrica. A TCFC foi obtida no pré e pós-operatório para avaliação das alterações no volume do enxerto. A análise da TCFC não revelou diferenças no volume do enxerto entre o grupo teste e o controle em nenhum dos momentos avaliados. A avaliação histológica demonstrou aumento da porcentagem de osso recém-formado no grupo teste em comparação ao grupo controle. A quantidade de enxerto residual no grupo controle foi significativamente maior do que no grupo teste. A estabilidade do implante imediatamente após a colocação do implante foi significativamente maior no grupo controle em comparação ao grupo teste. A taxa de sobrevivência do implante foi de 100% para ambos os grupos. Os dados deste estudo demonstraram que a adição de L-PRF ao enxerto MOBD aumentou o osso recém-formado após 4 meses de cicatrização, enquanto o MOBD sozinho levou 8 meses. O material residual do enxerto foi estatisticamente menor no grupo teste, o que pode ter influenciado a maturação precoce do enxerto ósseo. Os resultados sugerem que a L-PRF leva a uma maturação mais rápida do enxerto ósseo, e esse resultado sugere a elevação do seio com um tempo de cicatrização mais curto antes da colocação do implante.

Testori et al. (2019) realizaram um estudo clínico prospectivo e multicêntrico com o objetivo de investigar e avaliar a taxa de sobrevivência de implantes curtos em locais atrofiados de maxila posterior, utilizando apenas L-PRF e uma abordagem transcrestal minimamente invasiva. A inadequação da AOR devido à pneumatização sinusal e à remodelação óssea alveolar pode comprometer a opção de reabilitação suportada por implante em maxilas posteriores atrofiadas. Setenta e quatro implantes curtos foram instalados em 53 pacientes com AOR menor que 4 mm usando elevação de seio guiado por ultrassom piezoelétrico por abordagem transcrestal. Ocorreram seis perfurações da membrana sinusal (taxa de perfuração de 11,3%), das quais cinco foram manejadas usando apenas L-PRF como material de enxerto. No pós-operatório, os implantes foram avaliados clinicamente quanto à taxa de sobrevida. A taxa de sobrevida cumulativa do implante foi de 93,3% no final do primeiro ano de acompanhamento. Considerando 2 desistências no final do 2º ano de seguimento e sem perda adicional do implante, a taxa de sobrevida acumulada permaneceu 93,3% até 5 anos de seguimento. O uso do tampão L-PRF como enxerto e preparação cuidadosa do local da osteotomia com dispositivo ultrassônico piezoelétrico pode permitir a elevação simultânea do assoalho do seio e a instalação de implante curto em maxilas atrofiadas posteriores com AOR menor que 4mm, estendendo as indicações para reabilitação do implante.

Wang et al. (2019) relataram um caso de EAS endoscopicamente assistida, com PRF e implante imediato em um local de lesão periapical. A elevação tradicional do assoalho do seio maxilar apresenta sérias complicações pós-operatórias e longos períodos de cicatrização, para pacientes com AOR insuficiente. A técnica endoscópica melhora a natureza cega do procedimento de elevação do assoalho sinusal. A PRF pode promover a cicatrização do tecido e prevenir a perfuração da membrana. Neste relato, uma mulher de 25 anos, saudável, não fumante, solicitou a remoção das raízes residuais do segundo molar superior direito, seguida da colocação imediata do implante. Os resultados da TCFC mostraram uma imagem de baixa densidade na ápice e a altura da distância periapical do assoalho do seio maxilar inferior a 1 mm. A paciente foi imediatamente submetida ao implante após a extração das raízes. A elevação do seio maxilar foi realizada sob endoscopia. A técnica cirúrgica foi a abordagem transcretal por osteótomos e durante a elevação, a endoscopia foi usada para monitorar o estado da membrana sinusal continuamente. Para a obtenção da PRF, aproximadamente 30mL de sangue da paciente foram coletados e transferidos

para três tubos plásticos revestidos de vidro antes da cirurgia, e centrifugados por 10 min a 3000 rpm (protocolo de Choukroun). A PRF foi obtida no meio do tubo. A PRF foi pressionada formando uma membrana com gaze seca estéril e preencheu o seio elevado. A integridade da mucosa e a osteogênese do assoalho do seio maxilar foram observadas por meio da reconstrução tridimensional (3D) e os achados indicaram que o implante demonstrou boa estabilidade e excelente efeito osteogênico ao redor do implante. Aos 10 meses após a cirurgia, os tecidos duros e moles estavam estáveis, e uma coroa de cerâmica total foi colocada. Foi concluído que o implante imediato e elevação do assoalho do seio guiada por endoscópio através de uma abordagem transcrestal usando PRF como o único material de enxerto é viável em sítios pericápicais infectados com um AOR menor que 1 mm. Além disso, o implante imediato evita a perda óssea, a abordagem transcrestal reduz a lesão óssea e dos tecidos moles, a PRF promove a cicatrização do tecido, as reações adversas pós-operatórias dos pacientes são reduzidas e as indicações do tratamento da elevação do assoalho do seio transcrestal são expandidas.

Damsaz et al. (2020) realizaram uma revisão sistemática sobre a eficácia clínica baseada em evidências do uso da PRF na EAS, enxerto e procedimentos de aumento cirúrgico. Esta revisão tem como objetivo fornecer uma atualização de 10 anos sobre a eficácia clínica da L-PRF quando usada como o biomaterial em procedimentos de aumento do seio maxilar. Uma busca eletrônica usando palavras-chave específicas para L-PRF e aumento do seio maxilar foi realizada em três bancos de dados principais (banco de dados PubMed-MEDLINE, Google Scholar e biblioteca Cochrane) no período de janeiro de 2009 a fevereiro de 2020, resultando em 488 artigos. Destes, 7 foram selecionados para o estudo e devido à heterogeneidade, não foi possível a realização de uma metanálise adequada. No geral, a maioria dos estudos publicados relatou resultados impressionantes da aplicação de L-PRF como um material de enxerto (único ou adjuvante) em procedimentos de aumento do seio maxilar e implantes dentários restauradores. No entanto, foi observado um processamento técnico distinto para a preparação de L-PRF, assim os estudos devem ser tratados com cautela. Na EAS e no tratamento da membrana de Schneider, a formação de osso maduro permanece inconclusiva. Mais estudos são necessários a fim de comprovar os efeitos benéficos ou prejudiciais das PRFs, em geral, e das L-PRFs, em específico; especialmente em seu potencial regenerativo de tecido relativo

à promoção da angiogênese, aumento da proliferação celular, estimulação da migração celular e secreção de fatores de crescimento, bem como arregimentação dos protocolos de preparação.

Ortega-Mejia et al. (2020) realizaram uma revisão sistemática sobre o plasma rico em plaquetas na EAS. O fundamento para esta revisão foi que o levantamento do seio pode ser realizado com ou sem biomateriais para enxerto e, até o momento, não há evidências de qualidade sobre esse procedimento usando apenas CPs, que podem melhorar tanto o período de cicatrização de tecidos moles quanto a regeneração óssea, estimulando a angiogênese e a formação óssea. O principal objetivo deste artigo foi avaliar o efeito do uso exclusivo de CPs na EAS em termos de osso recém-formado, altura óssea aumentada e resultados clínicos e avaliar os efeitos benéficos adicionais da PRF em combinação com outros biomateriais de enxerto. A revisão incluiu artigos onde havia pacientes com necessidade de levantamento unilateral ou bilateral do seio antes da colocação do implante; ensaios ECR, ECC e estudos comparativos avaliando resultados histológicos, histomorfométricos, clínicos e radiográficos sobre os efeitos adicionais da PRF no levantamento do seio versus o não uso da PRF. Para elevação sinusal apenas com concentrado de plaquetas, 11 estudos preencheram os critérios de inclusão e foram incluídos para síntese qualitativa. Apenas um ensaio clínico relatou melhores resultados para o grupo aloenxerto em comparação com o grupo titânio-PRF (T-PRF). Um total de 12 estudos em que o PRF foi usado, além de biomateriais para enxerto, atendeu aos critérios de elegibilidade e foram incluídos na revisão. Os resultados das meta-análises não forneceram efeitos benéficos adicionais da PRF no levantamento do seio em termos de altura óssea e porcentagem de área de tecidos moles. Houve uma porcentagem menor estatisticamente significativa de material de substituição óssea residual no grupo com PRF em comparação ao grupo sem PRF. A porcentagem de osso recém-formado foi um pouco maior no grupo com PRF, mas isso não foi estatisticamente significativo. No entanto, ensaios clínicos randomizados bem projetados e realizados com a mesma preparação do protocolo de PRF, cegamento dos pesquisadores responsáveis pela avaliação dos resultados e longos períodos de acompanhamento são necessários para confirmar os resultados disponíveis, determinando suas implicações clínicas e recomendações para a prática clínica. Assim, não há evidências robustas para tirar conclusões firmes sobre os efeitos benéficos do uso exclusivo de CPS, em especial a PRF, no levantamento do seio. No entanto, estudos mostraram

resultados favoráveis em relação à sobrevivência do implante, ganho ósseo e altura óssea. O uso de PRF com outros biomateriais de enxerto parece não fornecer mais efeitos benéficos ou melhorar os resultados nos procedimentos de elevação do seio. No entanto, devido às suas propriedades biológicas, poderia ser considerada uma opção de tratamento confiável, com as vantagens de um período de cicatrização aprimorado, com conseqüente estágio anterior de colocação do implante, melhor neoformação óssea e menores complicações pós-operatórias. ECRs bem conduzidos são necessários para confirmar os resultados disponíveis e fornecer recomendações para a prática clínica.

Kaarthikeyan, Jayakumar e Sivakumar (2019) compararam através de um estudo randomizado de boca dividida envolvendo 7 pacientes, formação óssea entre a PRF e o coágulo sanguíneo isoladamente como único material de preenchimento no aumento do seio maxilar com o implante como suporte de sustentação. A falta de volume ósseo na região superior posterior pode ser superada com elevação do assoalho do seio maxilar. Como o seio elevado é uma cavidade fechada, um coágulo sanguíneo que preenche o espaço pode auxiliar na formação óssea. Um implante foi colocado apenas de um lado e o sangue foi deixado para preencher a cavidade sinusal elevada; do outro lado, foram inseridos plugues de PRF. A janela sinusal foi coberta por membrana reforçada com titânio não reabsorvível. Os resultados mostraram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos, mas o grupo PRF apresentou aumento do ganho ósseo nas regiões mesial, bucal e palatal, além de aumento da altura média e largura buco-palatina na altura do antigo e do novo assoalho do seio. Um aumento maior na altura óssea distal foi observado no grupo controle. Concluiu-se que a PRF pode ser mais eficaz como um único material de preenchimento sinusal na cavidade sinusal elevada, com um implante como um suporte de sustentação.

## 4 DISCUSSÃO

O processo natural de cicatrização em qualquer ferida começa com a coagulação do sangue levando à formação de fibrina/coágulo de plaquetas e matriz. A cicatrização dos tecidos duros e moles é realizada por vários eventos intra e extracelulares, que são mediados por sinais de proteínas (KUMAR et al., 2016). Plaquetas, leucócitos, fibrina e fatores de crescimento são os principais fatores ativos no processo de cicatrização de feridas (AGRAWAL et al., 2017). As plaquetas estão envolvidas nesse processo por meio da formação de coágulos sanguíneos e da liberação de fatores de crescimento, que promovem e mantêm o processo (KUMAR et al., 2016; AGRAWAL et al., 2017). Este processo ocorre após a lesão tecidual e pela exposição do endotélio vascular com a liberação de fatores de crescimento, dentre os quais se encontram o Fator de Crescimento Derivado de Plaquetas, Fator de Crescimento Epitelial, Fator de Crescimento Fibroblástico Básico, Fator de Crescimento Semelhante a Insulina, Fator de Crescimento Endotelial Vascular e Fator de Crescimento Transformador  $\beta$ . Assim, as plaquetas no local da ferida definem o ritmo para o reparo, influenciando a chegada de outras células. (AGRAWAL et al., 2017). Os concentrados de plaquetas (CPs), em destaque a PRF, foram introduzidos para reforçar este processo natural de cicatrização de feridas, acelerando o processo de revascularização e migração de células (AGRAWAL et al., 2017).

A PRF foi desenvolvida na França pelo Dr. Choukroun e colaboradores para uso específico em cirurgia bucomaxilofacial, pioneiramente no uso da L-PRF para promoção da regeneração óssea relacionada aos implantes dentários. É um concentrado de plaquetas preparado a partir do próprio sangue do paciente, sem anticoagulante ou qualquer modificação bioquímica. É uma malha de fibrina, que pode servir como uma película reabsorvível, na qual citocinas plaquetárias, fatores de crescimento e células são aprisionadas e liberadas após um período de tempo e contém todos os componentes de uma amostra de sangue que são favoráveis para o processo de cicatrização (CHOUKROUN, et al. 2006; KUMAR et al., 2016; SIMONPIERI et al., 2012). Por isso, o coágulo L-PRF, ou seja, leucócito e PRF, era conhecido como um "coágulo de sangue otimizado" (AGRAWAL et al., 2017). É considerado como uma manipulação tecidual através da transformação do sangue em um biomaterial natural para ser aplicado em tecidos (SIMONPIERI et al., 2012) com o

objetivo de promover a regeneração tecidual (AGRAWAL et al., 2017; KUMAR et al., 2016).

O sucesso dessa técnica depende principalmente do intervalo de tempo desde a coleta do sangue até sua transferência para a centrifugação, que deve ser feita em menor tempo possível (KUMAR et al., 2016). No entanto, a técnica de preparação, tempo de espera, processo de transferência, temperatura da centrífuga e vibração são fatores que podem justificar alguns resultados heterogêneos encontrados (AGRAWAL et al.; 2017). Além da presença ou ausência de leucócitos, há outros parâmetros que devem ser levados em consideração como a quantidade ou taxa de coleta de plaquetas, composição celular e preservação durante a coleta e transporte. Os parâmetros específicos da centrífuga usada também são importantes, tais como seu tamanho, vibração e a duração da centrifugação (AGRAWAL et al., 2017). Assim, a padronização do protocolo é necessária para se obter resultados reproduzíveis (CASTRO et al., 2017).

O protocolo PRF é simples: uma amostra de sangue é obtida sem anticoagulante em tubos de 10ml que são centrifugados a 3000 rpm (aproximadamente 400 g) por 10 minutos (AOKI et al., 2018, BARBU et al., 2018, KUMAR et al., 2018; WANG et al., 2019). A preparação da L-PRF requer uma centrífuga adequada e um kit de colheita que inclui: uma *scalp* (tipo *butterfly*) de calibre 24, e tubos de ensaio de 10 ml para colheita do sangue. De acordo com a revisão sistemática de Ali, Bakry e Abd-Elhakam (2015), estudos demonstraram diferentes durações centrífugas, variando de 10 a 14 minutos (ALI; BAKRY; ABD-ELHAKAM, 2015). Isso pôde ser observado no estudo de Toffler, Toscano e Hotzclaw (2010) que realizaram a centrifugação por 12 min a 2700 rpm. Diversas modificações do protocolo convencional foram realizadas desde a sua criação a partir de pesquisas aprofundadas sobre suas aplicações clínicas. Já no protocolo proposto por Ghanaati em 2014, obtém-se fibrina rica em plaquetas avançada (A-PRF), em 1300 RPM durante 14 min, em um tubo patenteado. Em 2016, foi proposto um protocolo por Rujjoka-Kobayashi e Miron em que se obtinha fibrina rica em plaquetas avançada + (A-PRF +) com 1300 RPM em um tempo de 8 min, usando tubos igual a A-PRF. Em 2015, Mourão propôs um protocolo para obtenção de fibrina rica em plaquetas injetável (i-PRF) onde é necessário 700 RPM, em 3 min em tubos não revestidos (apud SHAH et al., 2017).

Em poucos minutos, a ausência do anticoagulante induz a ativação das plaquetas contidas na amostra, desencadeando uma cascata de coagulação; assim o sangue começa a coagular imediatamente com o simples contato com as paredes do tubo. O mecanismo envolvido é o fibrinogênio concentrado na parte superior do tubo que se combina com a trombina circulante quando centrifugado para formar fibrina. Após a centrifugação, o material se estabelece em três camadas, a camada de base dos glóbulos vermelhos, a camada superior do plasma acelular e o coágulo de PRF ao centro, contendo a maioria das plaquetas e leucócitos e plasma rico em plaquetas (CASTRO et al., 2017; KUMAR et al., 2016; TOFFLER; TOSCANO; HOLTZCLAW, 2010; WANG et al., 2019). Os coágulos são, então, colocados em uma grade na caixa PRF e comprimidos por uma tampa (esmagador), para criar uma membrana de fibrina. Alternativamente, os coágulos também podem ser colocados em cilindros contidos na caixa e comprimidos por pistões para criar um tampão de fibrina. Esses plugues de PRF, em certos casos, são preferidos às membranas porque são mais simples de inserir, comprimir e serem deslocados apicalmente na osteotomia preparada (CASTRO et al., 2017; TESTORI et al., 2019). Além disso, a PRF pode ser misturada a substitutos ósseos particulados, obtendo uma mistura fácil de manipular e usar como material de enxerto (BARBU et al., 2018).

A PRF como aditivo cirúrgico biológico tem sido utilizada com sucesso em diversas aplicações na Odontologia (SHAH et al., 2017). Destacam-se o seu uso durante a colocação de implante, particularmente estimulando a osseointegração, no tratamento de defeitos ósseos peri-implantares, na cirurgia reconstrutiva maxilofacial para o tratamento de pacientes em uso de bisfosfonatos e anticoagulantes, com maxila irradiada pós tratamento tumoral e procedimentos de levantamento sinusal (SHAH et al., 2017; SIMONPIERI et al., 2012). Para optar pelo uso ou não da PRF, deve ser levado em consideração o custo envolvido, a forma, o volume do produto final (AGRAWAL et al., 2017), facilidade de aplicação e rapidez de preparação (CORSO et al., 2012; SIMONPIERI et al., 2012, KUMAR et al., 2016, SHAH et al., 2017), além da liberação prolongada de fatores de crescimento (SHAH et al., 2017). Como é utilizado o próprio sangue do paciente para a obtenção da PRF, a transmissão de doenças é eliminada (KUMAR et al., 2016; SHAH et al., 2017).

A PRF atua como um conector biológico entre os diferentes elementos do enxerto, captura células-tronco e, com o aprisionamento de citocinas, promove uma rápida migração celular, inclusive de células osteoprogenitoras ao mesmo tempo que

possui efeito inibidor sobre osteoclastos (KUMAR et al., 2016; SHAH et al., 2017). Além disso, atua como uma matriz que suporta a neoangiogênese e desempenha um importante papel na revascularização do tecido (CHOUKROUN et al., 2006; KUMAR et al., 2016). Promove a mitose das células, mediada pelo Fator de Transformação do Crescimento  $\beta$  (fibroblastos, células-tronco da medula, células endotélias, pré-osteoblastos e células mesenquimais), possui efeitos imunomoduladores mediados pela fibrina e seus produtos de degradação, fibronectina, leucócitos e interleucina 4 (SHAH et al., 2017). Assim, a cobertura do defeito ósseo enxertado com um gel de fibrina necessariamente promove a cicatrização dos tecidos moles e a proteção do local cirúrgico, levando à aceleração do fechamento da ferida e à regeneração (ALI; BAKRY; ADB-ELHAKAM, 2015; CORSO et al., 2012).

A perda de osso na maxila posterior, resultante principalmente da reabsorção óssea alveolar que pode ser decorrente de vários fatores como a perda dentária, doença periodontal, traumatismo, extrusão dentária, causa a pneumatização do seio maxilar e dificulta o tratamento com implantes dentários. Esse problema pode ser superado com o aumento da altura alveolar por meio de elevação do seio maxilar, seguido do enxerto (LIU et al., 2019). O que define a técnica de levantamento de seio maxilar são a quantidade e a qualidade de osso alveolar remanescente, e são indicadas algumas modalidades cirúrgicas, como o Acesso Lateral ou Caldwell-Luc (ALI; BAKRY; ADB-ELHAKAM, 2015; AOKI et al., 2018; CASTRO et al., 2017) e o levantamento atraumático com osteótomos (AOKI et al., 2015; NARANG et al., 2015; TOFFLER; TOSCANO; HOLTZCLAW, 2010). A técnica de osteótomo, de acordo com Narang et al. 2015, é mais previsível com a colocação simultânea do implante, quando há menos que 5 a 7 mm de altura do osso alveolar preexistente abaixo do seio. Em alguns procedimentos, pode-se usar o endoscópio, dando maior precisão às cirurgias (LIU et al., 2018; WANG et al., 2019) ou até a piezocirurgia (BARBU et al., 2018; TESTORI et al., 2018). O enxerto ósseo pode dar resultados satisfatórios na cicatrização óssea, mas não tem impacto na cicatrização de tecidos moles e pode ser comprometido por infecções e inflamações locais (SIMONPIERI et al., 2012). A cirurgia de elevação de seio maxilar é um procedimento que possibilita uma boa avaliação da cicatrização e remodelação óssea (SIMONPIERI et al., 2012) e fácil para investigar os numerosos materiais de enxerto utilizados e os fatores adjuvantes, como a PRF (MOLEMANS et al., 2019; OCAK et al., 2017). Esse material reduz o período

de cicatrização e amplia as indicações do tratamento da elevação do seio transcretal (LIU et al., 2018).

As membranas de L-PRF promovem excelentes resultados clínicos (CORSO et al., 2012), uma vez que protegem o sítio cirúrgico e promovem a cicatrização dos tecidos moles (KUMAR et al., 2016). Efeitos benéficos na regeneração óssea e na cirurgia de implante são sugeridos quando este material é aplicado (CASTRO et al., 2017; GHANAATI et al., 2018). A elevação do assoalho do seio apenas com PRF é um procedimento seguro porque ela é capaz de proteger a membrana do seio maxilar durante a instalação do implante e, assim, evita sua perfuração (AOKI et al., 2018; WANG et al., 2019), ou atua como um “seguro de membrana” para possivelmente selar qualquer perfuração não detectada (TOFLER, TOSCANO e HOLTZCLAW, 2010; WANG et al., 2019); ou seja, parece ser capaz de tratar a perfuração da membrana sinusal e permitir que a cirurgia seja concluída (CHOUKROUN et al., 2006). A PRF funciona dessa forma pois serve como um amortecedor abaixo do assoalho do seio maxilar, protegendo a membrana (NARANG et al., 2015).

A utilização de PRF como único material para a estimulação de neoformação óssea e cicatrização tecidual tem resultados promissores. É uma técnica simples, sendo um método fácil e bem-sucedido para cobrir a membrana sinusal ou a janela da osteotomia (ALI; BAKRY; ABD-ELHAKAM, 2015) além de ser segura e econômica (MOLEMANS et al., 2019). Quando avaliada comparativamente a formação óssea entre a utilização da PRF sozinha e o coágulo sanguíneo no preenchimento na cirurgia de elevação do seio maxilar, não houve diferença estatisticamente significativa entre esses dois grupos. No entanto, aumentou o ganho ósseo nas regiões mesial, bucal e palatal, além de aumento da altura média e largura buco-palatina do seio maxilar antes e depois da cirurgia. Assim, observou-se que a PRF pode ser mais eficaz como um único material de preenchimento sinusal (KAARTHIKEYAN; JAYAKUMAR; SIVAKUMAR, 2019) além de fornecer resultados favoráveis na elevação do seio quando a AORM é baixa (AOKI et al., 2018). Estudos futuros sobre a altura do osso alveolar vertical após o uso de PRF como único material de preenchimento para levantamento do seio maxilar são recomendados (OCAK et al., 2017).

A PRF pode ser adicionada também aos enxertos nos procedimentos cirúrgicos. A sua adição ao enxerto alógeno de osso liofilizado desmineralizado acelera a maturação do enxerto e diminui o período de cicatrização antes da colocação do implante (ALI, BAKRY e ABD-ELHAKAM, 2015; BARBU et al., 2018;

NARANG et al., 2015 e PICHOTANO et al., 2019) e é um material confiável (KUMAR et al., 2018). A quantidade de material ósseo utilizada para preencher a cavidade sinusal pode ser reduzida com segurança, sem prejudicar a densidade óssea final (CHOUKROUN et al., 2006). Isso pôde ser observado na avaliação histológica conduzida por Chokroun et al. (2006), onde foi comparado o levantamento de assoalho de seio maxilar usando PRF com partículas de aloenxerto liofilizado (AOL) e o AOL sem o PRF, revelando, a idêntica maturação histológica do grupo teste em 4 meses comparado ao grupo controle em 8 meses (CHOUKROUN et al., 2006). Esse tempo também foi observado no estudo clínico com instalação tardia de implantes após levantamento sinusal, onde a adição de L-PRF ao enxerto MOBD aumentou o osso recém-formado após 4 meses de cicatrização, enquanto o MOBD sozinho (grupo controle) levou 8 meses (PICHOTANO et al., 2019). Quando L-PRF foi adicionada aos xenoenxertos mais comuns, histologicamente, a cicatrização óssea também foi mais rápida (CASTRO et al., 2017). Em um estudo em ovelhas, observando os resultados histológicos, observou-se que osso autógeno e mistura de osso bovino representou um potencial de regeneração superior do que o enxerto de apenas membrana PRF de seio maxilar (OCAK et al., 2017).

Apesar de resultados promissores, alguns estudos demonstraram que o uso de PRF com outros biomateriais de enxerto pareceu não fornecer efeitos benéficos ou melhorar os resultados nos procedimentos de elevação do seio (ORTEJA-MEJIA et al., 2020). Essa informação está de acordo com a metanálise realizada por Liu et al. (2019) onde o uso de PRF como material auxiliar para enxerto ósseo na ampliação do seio não é atualmente recomendado para uso rotineiro devido às evidências limitadas. Os autores concluíram que as técnicas de preparação da PRF foram diferentes nos estudos incluídos, contribuindo com um grande viés. Embora a adição de PRF aos substitutos ósseos possa ajudar a reduzir o tempo de cicatrização, seu uso como material auxiliar não parece realmente melhorar a efetividade do aumento do seio (LIU et al., 2019). Na revisão sistemática de Dragonas et al. (2018), o uso de L-PRF em procedimentos de aumento do seio maxilar também não foi associado a resultados mais favoráveis. Para Strauss, Stähli e Gruber (2018) os resultados dos procedimentos de elevação do assoalho sinusal utilizando a PRF são inconclusivos e o efeito da PRF na regeneração óssea durante a elevação do assoalho do seio permanece questionável.

Mesmo que as membranas de L-PRF sejam particularmente adaptadas à prática diária de cirurgia periodontal, a relevância dessa técnica a longo prazo depende muito da capacidade dos pesquisadores em definir com precisão as melhores indicações, selecionar o tipo e a quantidade adequados de material ósseo a combinar com a L-PRF (CORSO et al., 2012). A comunidade clínica exige uma padronização dos protocolos de PRF para examinar melhor o benefício da PRF na regeneração de ossos e tecidos moles em estudos reprodutíveis, com um nível científico mais alto de evidência (GHANAATI et al., 2018). A literatura atual não permite tirar conclusões definitivas sobre os vários PRPs e L-PRF e a melhor maneira de usá-los para a cicatrização óssea em cirurgia oral e maxilofacial. É necessário acompanhamento a longo prazo e uma amostra grande para confirmar a previsibilidade desse procedimento. As evidências limitadas sobre os efeitos da L-PRF nos procedimentos de enxerto ósseo intraoral destacam a necessidade de mais pesquisas para avaliar completamente suas indicações clínicas (DRAGONAS et al., 2018; STRAUSS; STÄHLI; GRUBER, 2018). Ensaio clínicos randomizados bem projetados, com acompanhamento de longo prazo, incluindo o mesmo protocolo de obtenção da PRF, são necessários.

#### **4 CONCLUSÃO**

A PRF é um biomaterial autólogo utilizado para a cicatrização que incorpora em uma matriz de fibrina autóloga, leucócitos, plaquetas, citocinas leucocitárias e fatores de crescimento. É um método fácil, simples, econômico e bem-sucedido de auxílio na reparação tecidual, tanto de tecidos moles quanto duros, na cirurgia de levantamento de seio maxilar, além de atuar como uma barreira diminuindo os riscos de perfuração da membrana sinusal. No entanto, ainda não existe um consenso em relação à sua contribuição efetiva na cirurgia de levantamento de seio.

## REFERÊNCIAS

- AGRAWAL, A. A. Evolution, current status and advances in application of platelet concentrate in periodontics and implantology. **World J Clin Cases**, v. 5, n. 5, p. 159-171, 2017.
- ALI, S.; BAKRY, S. A.; ABD-ELHAKAM, H. Platelet-Rich Fibrin in Maxillary Sinus Augmentation: A Systematic Review. **J Oral Implantol**, v. 6, n. 41, p. 746-753, 2015.
- AOKI, N. et al. Sinus floor elevation with platelet-rich fibrin alone: A Clinical retrospective study of 1-7 years. **J Clin Exp Dent**, v. 10, n. 10, p. 984-991, 2018.
- BARBU, H. M. et al. Maxillary Sinus Floor Augmentation to Enable One-Stage Implant Placement by Using Bovine Bone Substitute and Platelet-Rich Fibrin. **Biomed Res Int**, 2018.
- CASTRO, A. B. et al. Regenerative potential of leucocyte- and platelet-rich fibrin. Part B: sinus floor elevation, alveolar ridge preservation and implant therapy. A systematic review. **J Clin Periodontol**, v. 2, n. 44, p. 225-234, 2017.
- CHOUKROUN, J. M. D. et al. Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part V: histologic evaluation of PRF effect on bone allograft maturation in sinus lift. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v. 101, n. 3, p. 299-303, 2006.
- CORSO, M. D. et al. Current knowledge and perspectives for the use of platelet-rich plasma (PRP) and platelet-rich fibrin (PRF) in oral and maxillofacial surgery part 1: Periodontal and dentoalveolar surgery. **Curr Pharm Biotechnol**, v. 7, n. 13, p. 1207-1230, 2012.
- DAMSAZ, M. et al. Evidence-Based Clinical Efficacy of Leukocyte and Platelet-Rich Fibrin in Maxillary Sinus Floor Lift, Graft and Surgical Augmentation Procedures. **Front Surg**, v. 7, p. 1-13, 2020.
- DRAGONAS, P. et al. Effects of leukocyte-platelet-rich fibrin (L-PRF) in different intraoral bone grafting procedures: a systematic review. **Int J Oral Maxillofac Surg**, v. 2, n. 48, p. 250-262, 2018.
- GHANAATI, S. et al. Fifteen Years of Platelet Rich Fibrin in Dentistry and Oromaxillofacial Surgery: How High is the Level of Scientific Evidence? **J Oral Implantol**, v. 6, n. 44, p. 471-492, 2018.
- KAARTHIKEYAN, G.; JAYAKUMAR N. D.; SIVAKUMARC, D. Comparative Evaluation of Bone Formation between PRF and Blood Clot Alone as the Sole Sinus-Filling Material in Maxillary Sinus Augmentation with the Implant as a Tent Pole: A Randomized Split-Mouth Study. **J Long Term Eff Med Implants**, v. 29, n. 2, p.105–111, 2019.
- KUMAR, K. R. et al. Role of plasma-rich fibrin in oral surgery. **J Pharm Bioallied Sci**, v. 8, n. 1, p. S36-S38, 2016.

KUMAR, M. et al. Direct Maxillary Sinus Floor Augmentation for Simultaneous Dental Implant Placement. **Ann Maxillofac Surg**, v. 2, n. 8, p. 188-192, 2018.

LIU, Z. et al. Endoscopically controlled flapless transcrestal sinus floor elevation with platelet-rich fibrin followed by simultaneous dental implant placement: A case report and literature review. **Medicine**, v. 17, n. 97, 2018.

LIU, R. et al. Effectiveness of Platelet-Rich Fibrin as an Adjunctive Material to Bone Graft in Maxillary Sinus Augmentation: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trails. **BioMed Res Int**, v. 4, p. 1-10, 2019.

MOLEMANS, B. et al. Simultaneous sinus floor elevation and implant placement using leukocyte- and platelet-rich fibrin as a sole graft material. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 5, n. 34, p. 1195-1201, 2019.

NARANG, S. et al. Modified osteotome sinus floor elevation using combination platelet rich fibrin, bone graft materials, and immediate implant placement in the posterior maxilla. **J Indian Soc Periodontol**, v. 4, n. 19, p. 462-465, 2015.

OCAK, H. et al. Comparison of Bovine Bone-Autogenic Bone Mixture Versus Platelet-Rich Fibrin for Maxillary Sinus Grafting: Histologic and Histomorphologic Study. **J Oral Implantology**, v. 3, n. 43, p. 194-201, 2017.

ORTEGA-MEJIA, H. et al. Platelet-Rich Plasma in Maxillary Sinus Augmentation: Systematic Review. **Materials**, v. 3, n. 13, p. 622, 2020.

PICHOTANO, E. C. et al. Evaluation of L-PRF combined with deproteinized bovine bone mineral for early implant placement after maxillary sinus augmentation: A randomized clinical trial. **Clin Implant Dent Relat Res**, v. 2, n. 21, p. 253-262, 2019.

SHAH, R. et al. An Update on the Protocols and Biologic Actions of Platelet Rich Fibrin in Dentistry. **Eur J Prosthodont Restor Dent**, v. 2, n. 25, p. 64-72, 2017.

SIMONPIERI, A. et al. Current knowledge and perspectives for the use of platelet-rich plasma (PRP) and platelet-rich fibrin (PRF) in oral and maxillofacial surgery part 2: Bone graft, implant and reconstructive surgery. **Curr Pharm Biotechnol**, v. 7, n. 13, p. 1231-1256, 2012.

STRAUSS, F. J.; STÄHLI, A; GRUBER, R. The use of platelet-rich fibrin to enhance the outcomes of implant therapy: A systematic review. **Clin Oral Implants Res**, v. 29, n. 18, p. 6-19, 2018.

TOFFLER, M.; TOSCANO, N.; HOLTZCLAW, D. Osteotome-mediated sinus floor elevation using only platelet-rich fibrin: an early report on 110 patients. **Implant Dent**, v. 5, n. 19, p. 447-456, 2010.

WANG, H. et al. The endoscopically assisted transcrestal sinus floor elevation with platelet-rich fibrin at an immediate implantation of periapical lesion site: A case report. **Medicine**, v. 98, n. 27, p. e16251, 2019.

TESTORI, T. et al. Short implants and platelet-rich fibrin for transcrestal sinus floor elevation: a prospective multicenter clinical study. **J Biol Regul Homeost Agents**, v. 33, n. 6, p.121-135, 2019.