

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

**Vitória de Assis Manso Neves**

**Fibrina rica em plaquetas e sua utilização na instalação de implantes dentários**

Juiz de Fora  
2021

**Vitória de Assis Manso Neves**

**Fibrina rica em plaquetas e sua utilização na instalação de implantes dentários**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de 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 da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Neves, Vitória de Assis Manso .

Fibrina rica em plaquetas e sua utilização na instalação de implantes dentários / Vitória de Assis Manso Neves. -- 2021. 39 f.

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

1. Implantes dentários. 2. Fibrina rica em plaquetas. 3. Osseointegração. I. Assis, Neuza Maria Souza Picorelli , orient. II. Título.



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

Vitória de Assis Manso Neves

**Fibrina rica em plaquetas (PRF) e sua utilização na instalação de implantes dentários**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Aprovado em 04 de março de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Profª Drª Neuza Maria Souza Picorelli Assis - Orientadora  
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Eduardo Machado Vilela  
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 17:31, 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 17:34, 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 **Eduardo Machado Vilela, Professor(a)**, em 04/03/2021, às 21:14, 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 **0268653** e o código CRC **4FEBOECA**.

---

Dedico este trabalho aos meus pais João Batista e Cristina pelo apoio e amor incondicional, a vocês minha gratidão eterna.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a **Deus**, por me sustentar, proteger e me abençoar por toda vida.

Aos meus pais, **João Batista e Cristina**, por sempre me impulsionarem e acreditarem nos meus sonhos, dedico a vocês essa realização.

Ao meu irmão **Davi**, meu primeiro grande amigo e parceiro de toda vida, a minha cunhada **Sândy** pela companhia de todos os dias e a minha sobrinha **Antônia** que trouxe cor e amor aos meus dias.

A toda minha família, tios e primos e avós por serem conforto e amor.

Aos meus amigos de turma, em especial **Livia, Laís, Mariany, Cíntia, Danielle, Yuri, Matheus, Luan, Aline e João**. Acredito que tão especial quanto o caminho é a companhia com quem se decide trilha-lo, e não tenho dúvidas que vocês tornaram todo esse tempo ainda mais especial.

As minhas amigas **Karine e Paula**, pelo afeto e ternura em todos os momentos.

Aos amigos **Matheus, Stella e Marina** pela amizade de longa data que permanece e se fortalece a cada ano.

A todos **professores**, que com toda generosidade e excelência foram instrumentos para a graduação e vida profissional.

A todos **funcionários** e colaboradores da faculdade.

A **Universidade Federal de Juiz de Fora e à Faculdade de Odontologia**, pela oportunidade de ensino de excelência, gratuito que me foi oferecido.

“Porque dele e por ele, e para ele, são todas as coisas; glória, pois, a ele eternamente. Amém.”

Romanos 11:36

## RESUMO

A Fibrina Rica em Plaquetas (PRF) é um concentrado de plaquetas de segunda geração, que oferece acesso aos fatores de crescimento, acelerando a cicatrização de tecidos moles e duros e as vias normais de regeneração óssea. O objetivo deste trabalho é revisar a literatura quanto aos benefícios e efeitos da PRF no tecido peri-implantar em cirurgias com implantes. Foi realizado uma busca de artigos, na língua inglesa, utilizando a base de dados PubMed, no período de 1995 a 2020. Os artigos científicos incluíram estudos clínicos randomizados, estudos prospectivos, casos clínicos e revisões de literatura. A reabilitação de um paciente após extração de um dente é desafiadora, tendo em vista o processo de remodelação óssea. Para o sucesso do tratamento com coroa sobre implante é imprescindível que ocorra a osseointegração, o que pode ser comprometido pela ausência de volume ósseo adequado. A literatura mostra diferentes técnicas que procuram solucionar este problema, e a PRF é usada como uma das possibilidades. A PRF pode melhorar a preservação de estrutura óssea remanescente em alvéolos pós extração dentária e estimular a neoformação óssea no tecido peri-implantar, acelerando o período de osseointegração dos implantes, sendo ainda controverso seu benefício na estabilidade primária de implantes imediatos submetidos à carga imediata.

Palavras-chave: Implantes dentários. Fibrina rica em plaquetas. Osseointegração.

## **ABSTRACT**

Platelet Rich Fibrin (PRF) is a second generation platelet concentrate that offers access to growth factors, accelerating the healing of soft and hard tissues and normal pathways for bone regeneration. The objective of this study is to review the literature regarding the benefits and effects of PRF on peri-implant tissue in implant surgery. A search for articles was carried out, in English, using a PubMed database, from 1995 to 2020. Scientific articles included randomized controlled trial, prospective studies, clinical cases and literature reviews. The rehabilitation of a patient after tooth extraction is challenging, because of the bone remodeling process. For successful treatment with a dental implant crown, it is essential that osseointegration occurs, which can be compromised by the absence of adequate bone volume. The literature shows different techniques that try to solve this problem, and PRF is used as one of the possibilities. PRF can improve the preservation of the remaining bone structure after tooth extraction and stimulate bone neoformation in the peri-implant tissue, accelerating the period of osseointegration of the implants; however the benefit in the primary stability of immediate implants subjected to immediate loading is still controversial.

**KEYWORDS:** Dental implants. Platelet rich in fibrina. Osseointegration.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CTA	Células-tronco derivadas do tecido adiposo
EOBM	Enxerto ósseo bovino mineral desproteinizado
EOL	Enxerto de osso liofilizado
EOLD	Enxertos ósseos liofilizados descalcificados
g	Gramma
IC	Intervalo de Confiança
kg	Quilograma
L-PRF	Fibrina rica em plaquetas e leucócitos
LBP	Laser de baixa potência
mg	Miligrama
ml	Mililitro
mm	Milímetro
PRF	Fibrina rica em plaquetas
PRP	Plasma rico em plaquetas
QEI	Quociente médio de estabilidade do implante
ROG	Regeneração óssea guiada
RON	Regeneração Óssea Natural
rpm	Rotações por minuto
TCFC	Tomografia computadorizada de feixe cônico

## LISTA DE SÍMBOLO

- = Igual
- > Maior que
- < Menor que
- p Nível de significância estatística
- % Por cento
- ± Mais ou menos

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2 PROPOSIÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>15</b>
<b>4 DISCUSSÃO .....</b>	<b>30</b>
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>35</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>36</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A reabilitação dentária de um paciente após extração de um dente em zona estética é, muitas vezes, clinicamente desafiadora. Dentre as opções de tratamento disponíveis, destaca-se a coroa unitária sobre implante, que tem a vantagem não haver necessidade do preparo dos dentes adjacentes, como em uma prótese fixa convencional (RAJARAM et al., 2017).

Sabe-se que, quando os protocolos são seguidos de forma adequada, a colocação imediata de implantes nas cavidades de extração é um procedimento seguro e previsível (ROSENQUIST; GREENTHE, 1996). A sobrevivência do implante e a manutenção dos níveis de papila parecem previsíveis após implantação e colocação de provisórios imediatos. No entanto, manter a margem gengival medial da face vestibular pode ser problemático, uma vez que a remodelação óssea pós-extração e as alterações gengivais marginais ocorrem independentemente do momento da colocação de um implante. Sendo assim, recomenda-se que o clínico seja reservado ao considerar a colocação imediata do implante e provisório para a substituição de dentes maxilares em região anterior (ROUCK; COLLYS; COSYN, 2009).

Os concentrados de plaquetas para uso cirúrgico são ferramentas inovadoras da medicina regenerativa e foram amplamente testados em cirurgia oral e maxilofacial. Podem ser encontradas nas formas de plasma rico em plaquetas (PRP), plasma rico em plaquetas puro (P-PRP), plasma rico em leucócitos e plaquetas (L-PRP) e a de fibrina rica em plaquetas (PRF). Está acontecendo uma transição no uso de PRP e PRF em cirurgia oral. Os PRPs falharam em provar fortes vantagens estratégicas que poderiam justificar seu uso na prática diária, e o uso da maioria das técnicas de PRP provavelmente será limitado a algumas aplicações muito específicas em que resultados satisfatórios já foram alcançados (SIMONPIERI et al., 2012).

A PRF, que é o concentrado de plaquetas de segunda geração, é frequentemente usada para acelerar a cicatrização de tecidos moles e duros (ÖNCÜ; ALAADDINOĞLU, 2015; BOORA; RATHEE; BHORIA, 2015). As plaquetas ativadas no PRF liberam fatores de crescimento, resultando em proliferação celular, síntese de colágeno e produção de osteóide (ÖNCÜ; ALAADDINOĞLU, 2015). Esses fatores de crescimento, que são autólogos, não tóxicos e não imunogênicos, melhoram e aceleram as vias normais de regeneração óssea (RAJARAM et al., 2017).

O protocolo PRF sugerido por Choukroun e colaboradores (2006), exige que cerca de 10 ml de sangue sejam coletados do paciente sem anticoagulante em tubos de plástico revestidos de vidro. Após a coleta, o sangue é rapidamente submetido à centrifugação a 2700 rpm por 12 minutos. Após a conclusão do ciclo, o sangue no tubo é separado em três camadas distintas: plasma pobre em plaquetas na porção superior, PRF ao centro e uma base corpuscular de sangue vermelho na porção inferior. O coágulo assim obtido pode ser usado como está, comprimido para formar tampões para implantação no encaixe. Eles também podem ser compactados manualmente ou usando uma caixa PRF para formar membranas. Os coágulos também podem ser cortados em pequenos pedaços e misturados com enxertos ósseos. Como o PRF é 100% autólogo e não contém aditivos externos, o padrão de formação do PRF é completamente fisiológico. A polimerização ocorre lenta, natural e progressivamente na presença de trombina fisiológica (EHRENFEST et al. 2017).

Em uma colocação imediata do implante, para preencher a lacuna entre a superfície do implante e as paredes ósseas da cavidade, podem ser utilizados enxertos ósseos e coágulo de PRF, bem como membrana de PRF, para obter a regeneração óssea guiada (RAJARAM et al., 2017). A eficácia da PRF no aumento da cicatrização e preservação óssea dos tecidos é bem fundamentada na literatura. Sabe-se também, da dificuldade em preservar tecido ósseo e estabelecer uma boa osseointegração em cirurgias com implantes imediatos. Também deve ser ressaltado que terapêuticas que possam reduzir o tempo de osseointegração do implante, possibilitando seu carregamento imediato ou precoce devem ser investigadas. Por esses motivos é importante que o cirurgião dentista saiba os benefícios da PRF na instalação de implantes, que podem resultar em um melhor tratamento aos seus pacientes.

## **2 PROPOSIÇÃO**

O objetivo desse trabalho foi revisar a literatura quanto aos benefícios e efeitos da PRF no tecido peri-implantar em cirurgias com implantes.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

Rosenquist e Grenthe (1996) realizaram um estudo para avaliar a colocação imediata de implantes nas cavidades de extração, observando a sobrevivência do implante. Em 51 pacientes (21 homens e 30 mulheres) com idades entre 16 e 72 anos, um total de 109 implantes foram colocados em cavidades imediatamente após a extração. O período de acompanhamento variou entre 1 e 67 meses, com média de 30,5 meses. A osseointegração foi determinada pela estabilidade clínica, falta de sintomas e falta de patologia peri-implantar com base no exame radiográfico. A taxa de sobrevivência do implante foi de 93,6%. Seis implantes estavam móveis no estágio de conexão do pilar e um foi perdido quando a função começou. A taxa de sucesso foi de 92,0% para implantes de substituição de dentes extraídos por causa da periodontite e 95,8% para implantes de substituição de dentes extraídos por outros motivos. Duas outras complicações ocorreram: 12 parafusos de cobertura perfuraram a gengiva durante a cicatrização, e infecção desenvolvida em cinco casos. A incidência de infecção foi maior no grupo da periodontite. Verificou-se que a colocação imediata de implantes nas cavidades de extração é um procedimento seguro e previsível se certas diretrizes forem seguidas.

Choukroun et al. (2006) realizaram um estudo para avaliar o potencial de PRF em combinação com enxerto de osso liofilizado (EOL) para melhorar regeneração óssea na elevação do assoalho do seio. A PRF pertence a uma nova geração de concentrados de plaquetas, com processamento simplificado e sem manipulação bioquímica do sangue. O uso do gel de plaquetas para melhorar a regeneração óssea é uma técnica recente na implantodontia. No entanto, as propriedades biológicas e os efeitos reais de tais produtos permanecem controversos. Nove aumentos do assoalho do seio foram realizados. Em 6 locais, a PRF foi adicionada a partículas EOL (grupo de teste), e em 3 locais sem PRF (grupo controle). Quatro meses depois para o grupo de teste e 8 meses depois para o grupo de controle, os espécimes ósseos foram colhidos da região aumentada durante o procedimento de inserção do implante. Esses espécimes foram tratados para análise histológica. As avaliações histológicas revelam a presença de osso residual rodeado por osso recém-formado e tecido conjuntivo. Após 4 meses de tempo de cicatrização, a maturação histológica do grupo de teste parece 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 aumento do assoalho do seio com EOL e PRF leva a uma redução do tempo de cicatrização antes da colocação do implante. Do ponto de vista histológico, este tempo de cicatrização pode ser reduzido para 4 meses, mas estudos em larga escala ainda são necessários para validar esses primeiros resultados.

Rouck, Collys e Cosyn (2009) avaliaram em que medida o resultado do implante e provisório imediato para a substituição de um dente maxilar na zona estética é favorável e previsível a partir de fatores biológicos e estéticos. Uma pesquisa eletrônica (MEDLINE e Cochrane Oral Health Group Specials Trials Register) e uma pesquisa manual foram realizadas para detectar estudos sobre a substituição de um dente maxilar por implantes dentários imediatamente colocados em cavidades de extração e provisórios imediatos nas primeiras 24 horas. Foram incluídos somente relatórios de texto completo sobre estudos clínicos publicados em inglês até junho de 2006. Onze estudos foram selecionados. Com base em uma análise qualitativa dos dados, a sobrevivência do implante e a manutenção dos níveis de papila parecem previsíveis após implantação e colocação de provisórios imediatos. No entanto, manter a margem gengival medial da face pode ser mais problemático, uma vez que a remodelação óssea pós-extração e, portanto, alterações gengivais marginais ocorrerão independentemente do momento da colocação de um implante. O impacto em longo prazo dessa remodelação ainda não está claro e precisa ser elucidado em pesquisas futuras. Recomenda-se que o clínico seja reservado ao considerar a colocação imediata do implante e provisório para a substituição de dentes maxilares na zona anterior. No mínimo, várias diretrizes e os pré-requisitos precisam ser levados em consideração.

Simonpieri et al. (2012) descreveram e discutiram o conhecimento publicado sobre o uso de PRP (fibrina rica em plaquetas) e PRF durante a colocação do implante (particularmente como tratamento de superfície para a estimulação da osseointegração), o tratamento de defeitos ósseos peri-implantares (após peri-implantite, durante instalação de implante em volume ósseo insuficiente ou durante instalação de implante imediato de pós extração ou pós-avulsão), procedimentos de levantamento de seio maxilar e vários tratamentos complexos suportados por implantes. Os concentrados de plaquetas para uso cirúrgico são ferramentas inovadoras da medicina regenerativa e foram amplamente testados em cirurgia oral e maxilofacial. Infelizmente, a literatura sobre o tema é contraditória e os dados

publicados são difíceis de classificar e interpretar. Na cirurgia de enxerto ósseo, implante e reconstrução, a literatura é particularmente densa sobre o uso das várias formas de plasma rico em plaquetas (PRP) - plasma rico em plaquetas puro (P-PRP) ou plasma rico em leucócitos e plaquetas (L-PRP) - mas ainda limitado sobre as subfamílias de fibrina rica em plaquetas (PRF). 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-tumoral. O uso de L-PRF permitiu definir um novo conceito terapêutico chamado Regeneração Óssea Natural (RON) para a reconstrução dos rebordos alveolares nos níveis gengival e ósseo. Os princípios da RON permitem afastar algumas limitações técnicas das reabilitações suportadas por implantes, principalmente quando combinadas com outras ferramentas biotecnológicas poderosas: solução de metronidazol, substitutos ósseos adequados e implantes de desenho e superfícies aprimorados (por exemplo, Implantes AstraTech Osseospeed ou Intra-Lock Ossean). Como conclusão geral, viram que está acontecendo uma transição no uso de PRP e PRF em cirurgia oral e maxilofacial. Os PRPs falharam em provar fortes vantagens estratégicas que poderiam justificar seu uso na prática diária, e o uso da maioria das técnicas de PRP provavelmente será limitado a algumas aplicações muito específicas em que resultados satisfatórios já foram alcançados. Apenas algumas técnicas simples, baratas e eficientes, como o L-PRF, continuarão a se desenvolver em cirurgia oral e maxilofacial nos próximos anos. Essa evolução natural ilustra que as ciências clínicas precisam de soluções concretas e práticas, e não de benefícios hipotéticos. A história dos concentrados de plaquetas na cirurgia oral e maxilofacial finalmente demonstra também como as técnicas evoluem e, às vezes, promovem a definição de novos conceitos terapêuticos e protocolos clínicos na era atual da medicina regenerativa.

Suttapreyasri e Leepong (2013) realizaram um estudo a fim de investigar a influência PRF na cicatrização de feridas e na preservação da crista alveolar após a extração dentária. Foram realizadas 20 extrações pré-molares simétricas, utilizando o modelo de boca dividida, sendo selecionadas aleatoriamente com PRF ou coágulo sanguíneo. As avaliações de cicatrização das feridas, alterações do contorno da crista alveolar e reabsorção óssea foram realizadas em modelos dentais e radiografias periapicais (T0, inicial; T1, 1 semana; T2, 2 semanas; T4, 4 semanas; T6, 6 semanas; T8, 8 semanas). A fibrina rica em plaquetas demonstrou clinicamente a cicatrização

precoce de tecidos moles que recuperaram os alvéolos nas primeiras 4 semanas. A PRF demonstrou a tendência de entrar no estágio estável depois da quarta semana após a extração, enquanto no grupo controle a contração do contorno vestibular foi detectada até a oitava semana. Radiograficamente, a reabsorção total dos níveis ósseos marginais mesial e distal ao local de extração na PRF (0,70, 1,23 mm) foi comparável à do controle (1,33, 1,14 mm). Embora o grupo PRF tenha demonstrado uma cicatrização óssea mais rápida em comparação com o controle, nenhuma diferença estatisticamente significativa foi detectada. Esse resultado preliminar não demonstrou melhor preservação da crista alveolar, nem formação óssea aumentada nas extrações com PRF. O uso da PRF revelou uma eficácia limitada pela cicatrização acelerada de tecidos moles nas primeiras 4 semanas.

Boora, Rathee e Bhoria (2015) realizaram um estudo prospectivo a fim de avaliar o efeito da PRF na resposta tecidual peri-implantar após colocação de implante imediato com provisório imediato não funcional na região anterior superior. A viabilidade da PRF no aumento da cicatrização óssea e associada dos tecidos tem sido bem fundamentada na literatura. Foi feito um estudo randomizado prospectivo, realizado em 20 indivíduos sistemicamente saudáveis (15 homens, 5 mulheres) com higiene bucal adequada. Os sujeitos foram divididos em um grupo de estudo (grupo PRF) e um grupo controle (grupo não PRF). Vinte implantes dentários cônicos (de superfície tratada com jato de óxido de alumina) foram colocados imediatamente em ambos os grupos. Os sujeitos foram avaliados clinicamente e radiograficamente no momento da colocação do implante, um mês e três meses após a cirurgia para respostas de tecidos moles peri-implantares e osso crestal. Aos 3 meses, todos os implantes estavam osseointegrados. As alterações ósseas marginais médias foram observadas durante 3 meses em ambos os grupos, tendo menores alterações no grupo PRF. Não foram observadas diferenças significativas na profundidade e sangramento de sondagem durante o acompanhamento. Dentro das limitações deste estudo, a PRF pode ser considerada como um biomaterial curativo com potencial efeito benéfico no tecido peri-implantar e pode ser usado como adjuvante terapêutico no cenário de colocação do implante de estágio único na região anterior superior.

Öncü e Erbeyoğlu (2015) realizaram um estudo com intuito de avaliar o efeito da fibrina rica em plaquetas e leucócitos (L-PRF) na estabilidade e recuperação de 60 implantes imediatos. Após a extração, utilizando o design de boca dividida, no grupo teste foi usado PRF (PRF+) e no grupo controle não (PRF-). Todos os implantes foram

acompanhados por 12 meses. Os resultados mostraram uma diferença estatisticamente significativa entre a estabilidade dos implantes PRF+ e PRF- em 1 semana e 1 mês de pós-operatório. A estabilidade primária do implante foi melhorada quando usado PRF na superfície do implante antes da inserção no alvéolo, e a reabsorção óssea marginal média foi maior no grupo controle (PRF-) em 1 ano. Todavia, estudos clínicos de longo prazo são necessários para validar os achados.

Öncü e Alaaddinoğlu (2015) compararam a estabilidade de implantes dentários inseridos em um protocolo cirúrgico de estágio único, com ou sem aplicação de PRF. A PRF é frequentemente usada para acelerar a cicatrização de tecidos moles e duros. As plaquetas ativadas no PRF liberam fatores de crescimento, resultando em proliferação celular, síntese de colágeno e produção de osteóides. Vinte pacientes saudáveis com osso alveolar adequado e dois ou mais dentes ausentes adjacentes extraídos há pelo menos 6 meses foram incluídos neste estudo. Um mínimo de dois implantes cônicos (Ankylos, Dentsply/Friadent) foi colocado em cada paciente. Após o preparo cirúrgico das cavidades dos implantes, a PRF preparada no pré-operatório foi colocada aleatoriamente em uma das cavidades (PRF +). A porção plasmática acelular de PRF foi usada para molhar o implante colocado no alvéolo revestido de PRF. As medidas de frequência de ressonância foram feitas imediatamente após a instalação do implante, 1 semana e 1 mês pós-operatório. O quociente médio de estabilidade do implante (QEI) dos implantes de PRF+ foi de  $69,3 \pm 10,5$ , e o número médio de QEI para os implantes de PRF foi de  $64,5 \pm 12,2$  no final da primeira semana. Os QEIs médios nas 4 semanas de pós-operatório foram de  $77,1 \pm 7,1$  para o grupo PRF+ e de  $70,5 \pm 7,7$  para o grupo PRF-. Neste estudo, a aplicação de PRF aumentou a estabilidade do implante durante o período de cicatrização precoce, como evidenciado pelos valores mais altos do quociente de estabilidade do implante. A aplicação simples deste material parece proporcionar uma osseointegração mais rápida.

Öncü et al. (2016) realizaram um estudo com objetivo de avaliar a osseointegração induzida por L-PRF e o contato osso-implante em um modelo animal experimental. A L-PRF é um concentrado de plaquetas de segunda geração usado clinicamente para acelerar a cicatrização dos tecidos e a regeneração óssea. Obter um tempo reduzido de osseointegração do implante pode fornecer carregamento imediato ou precoce dos implantes. Doze coelhos brancos da Nova Zelândia com quatro meses de idade foram utilizados. Após anestesia geral, foram obtidos 3-5 ml

de sangue da artéria central na orelha de coelho e foi preparado L-PRF. Duas cavidades de implante (5 mm de comprimento e 3 mm de diâmetro) foram criadas em cada tibia, com um total de quatro cavidades em cada animal. Duas dessas cavidades foram selecionadas e cobertas com PRF (grupo de teste). O restante L-PRF foi usado para embeber os implantes colocados nas cavidades cobertas com L-PRF. As outras cavidades foram deixadas como controle. No total, 48 implantes foram colocados. Os animais foram sacrificados após duas, três ou quatro semanas. Amostras histológicas foram obtidas e tecidos peri implantares foram avaliados histomorfometricamente quanto ao contato osso-implante e nova formação óssea. As análises dos defeitos revelaram que o L-PRF era detectável até a segunda semana. A aplicação de L-PRF aumentou a taxa e a quantidade de nova formação óssea no grupo experimental em comparação ao grupo controle. O contato osso-implante foi melhorado quando a superfície foi umedecida com L-PRF ( $p < 0,01$ ). Os resultados deste estudo demonstraram que a aplicação de L-PRF pode aumentar a quantidade e a taxa de formação de novo osso durante o período inicial de cicatrização e proporcionar uma osseointegração mais rápida ao redor dos implantes.

Rajaram et al. (2017) consideraram que a reabilitação dentária de um paciente após extração de um dente na zona estética é muitas vezes clinicamente desafiadora. A opção de tratamento para isso é uma coroa unitária, que tem a vantagem de que os dentes adjacentes não precisam ser preparados, como em uma prótese fixa. Nesse caso foi feita a colocação imediata de implante na região do dente 22 e associada à regeneração óssea guiada PRF e enxerto ósseo. Após a colocação imediata do implante, para preencher a lacuna entre a superfície do implante e as paredes ósseas da cavidade, foram utilizados enxertos ósseos e coágulo de PRF, bem como membrana de PRF, para obter a regeneração óssea guiada. O PRF, que é o concentrado de plaquetas de segunda geração, oferece ao cirurgião acesso a fatores de crescimento com uma tecnologia simples e disponível. Esses fatores de crescimento, que são autólogos, não tóxicos e não imunogênicos, melhoram e aceleram as vias normais de regeneração óssea. A perda óssea nas cavidades de extração é evitada pela colocação imediata do implante; este relato reforça a vantagem da colocação imediata; o caso mostrou resultado bem-sucedido com um período de acompanhamento de 1 ano.

Ehrenfest et al (2018) realizaram um estudo sobre o impacto das características da centrífuga e do protocolo de centrifugação nas células na PRF. A L-PRF é uma das

quatro famílias de concentrados de plaquetas para uso cirúrgico e é amplamente utilizada em terapias regenerativas orais e maxilofaciais. Na primeira parte, quatro diferentes centrífugas disponíveis comercialmente foram usadas para produzir L-PRF, seguindo o método original de produção de L-PRF (tubos de plástico revestidos de vidro, força de 400 g, 12 minutos). Na segunda parte, o sangue venoso foi coletado em dois grupos, respectivamente, tubos de plástico revestidos de vidro Intra-Spin de 9 ml (Intra-Lock) e tubos de vidro A-PRF de 10 ml (Processo). Os tubos foram imediatamente centrifugados a 2700 rpm (cerca de 400 g) durante 12 minutos para produzir L-PRF ou a 1500 rpm durante 14 minutos para produzir A-PRF. Os sistemas testados foram a centrífuga L-PRF original (Intra-Spin, Intra-Lock, o único sistema aprovado pela CE e FDA (*Food and Drug Administration*) para a preparação de L-PRF) e três outras centrífugas de laboratório (não autorizadas pela CE / FDA para L-PRF). As centrífugas A-PRF, LW e Salvin produziram materiais semelhantes à PRF com um material danificado e quase destruído de população de células através do protocolo padrão e, portanto, é impossível classificar estes produtos da família L-PRF. Além disso, ao usar a mesma centrífuga, o protocolo L-PRF original permitiu a produção de coágulos / membranas maiores e uma liberação mais intensa de fatores de crescimento (assinatura biológica pelo menos duas vezes mais forte) do que o protocolo A-PRF modificado. Ambos os protocolos são, portanto, significativamente diferentes, e os resultados clínicos e experimentais do L-PRF original não devem ser extrapolados para o A-PRF. Por fim, a comparação entre as quantidades totais liberadas e o conteúdo inicial da membrana (após extração forçada) destacou que os leucócitos que vivem na matriz de fibrina estão envolvidos na produção de quantidades significativas de fatores de crescimento. As características da centrífuga e os protocolos de centrifugação têm um impacto significativo e dramático nas células, fatores de crescimento e arquitetura de fibrina de L-PRF.

Medikeri et al. (2018) realizaram um estudo prospectivo a fim de investigar o efeito do uso combinado PRF e enxertos ósseos liofilizados descalcificados (EOLD) na sobrevivência do implante imediato em locais de extração dentária que exibiam lesões periapicais. A colocação imediata do implante pode ser bem-sucedida, mesmo em locais infectados. Os efeitos adjuvantes do uso concomitante de PRF e EOLD em periápices infectados ainda precisam ser determinados. Os implantes foram imediatamente colocados em 8 pacientes sob um protocolo quimioterápico padrão. Implantes de titânio Adin foram utilizados em todos os casos. A combinação de PRF

e EOLD foi usada para preencher a lacuna entre o corpo do implante e a parede do alvéolo circundante. A restauração final foi realizada após 3 meses. No exame da boca inteira, o índice de sangramento gengival e a estética gengival foram avaliados em 3, 6 e 12 meses. Foram analisadas imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) obtidas no início e 12 meses após a carga do implante. Os escores do índice mostraram diferenças estatisticamente significantes aos 3, 6 e 12 meses ( $p < 0,05$ ). O escore do índice de sangramento gengival não mostrou diferença significativa. Não foi observada diferença no nível gengival vestibular na superfície do implante ou nos dentes adjacentes em 91,7% dos locais. O fechamento completo do espaço interproximal foi observado em 91,7% dos locais do implante. Os níveis ósseos crestais em todas as superfícies do implante não foram significativos. A sobrevida do implante foi de 91,67% em 12 meses. O uso adjuvante de PRF com EOLD em locais infectados nos periápices produziu uma redução significativa na reabsorção óssea e na consolidação óssea acelerada durante o estágio inicial de pós-extração. Uma melhora significativa foi alcançada na estética gengival nas superfícies interproximais e médio vestibular. O uso combinado de fatores de crescimento com antibióticos de amplo espectro no pré e pós-operatório por um curto período resultou em uma maior taxa de sobrevivência do implante no final do período de 1 ano após a restauração.

Catherine et al. (2018) realizaram um estudo clínico randomizado com a hipótese de que implantes imediatos enxertados com PRF têm melhores resultados clínicos e radiográficos quando comparado aos não enxertados. Quarenta e um implantes foram colocados em 31 indivíduos com dentes com uma ou mais raízes não restauráveis. A PRF autóloga foi colocada na região peri-implantar do grupo de estudo ( $n = 21$ ), e foi estabelecido um grupo controle ( $n = 20$ ) sem PRF. Os pacientes receberam um tratamento definitivo restaurador após 3 meses e acompanhados por um período de 1 ano. A análise estatística incluiu 39 locais de implantes em 29 indivíduos. Um aumento significativo na estabilidade do implante foi observado em ambos os grupos durante o período de 3 meses (quociente de estabilidade do implante: grupo de estudo  $56,58 \pm 18,81$  a  $71,32$ ;  $7,82$ ; grupo controle  $60,61 \pm 11,49$  a  $70,06$ ;  $8,96$ ;  $p = 0,01$ ). Não foi observada diferença significativa entre os grupos em termos de estabilidade do implante. A hipótese foi assim rejeitada, pois não havia nenhum efeito significativo da PRF em implantes imediatos com estabilidade primária adequada.

Guo et al. (2018) relataram um caso clínico com uma combinação da técnica *socket shield* e PRF usada para a colocação imediata do implante em um incisivo central fraturado. A TCFC e a observação clínica foram usadas para avaliar o resultado da preservação do peri-implante em osso e gengiva. A paciente era uma mulher saudável de 28 anos e iria substituir seu dente 21 fraturado por uma coroa unitária implanto suportada; o dente 21 fraturado tinha uma coroa com pino com osso residual insuficiente no lado vestibular. A raiz do dente 21 exibiu uma fratura complexa; a porção vestibular da crista alveolar era fina (<1mm) com anquilose parcial da raiz. A técnica *socket shield* modificada foi aplicada à parte vestibular da raiz residual. O implante foi colocado imediatamente no local do fragmento de raiz retido; a PRF foi colocada no espaço entre o fragmento da raiz e o implante. O tratamento protético final foi realizado 24 semanas após a colocação do implante. O exame clínico e a TCFC realizados em várias visitas de acompanhamento mostraram que o tecido periodontal estava bem preservado. Em 6 meses após a cirurgia, a reabsorção óssea peri-implantar horizontal e vertical média foi de 0,4 mm. Concluíram que nos casos de dentes anteriores com crista alveolar residual intacta, porém insuficiente, técnica de blindagem do alvéolo com PRF pode ser eficaz na preservação e manutenção de tecido peri-implantar estável.

Zhou et al. (2018) apresentaram 2 casos de implantes imediatos de dentes molares com PRF autólogo para melhorar e acelerar a cicatrização dos tecidos: o caso 1 foi uma paciente de 38 anos com desconforto mastigatório e o caso 2 foi do sexo masculino, 43 anos, com demanda por restauração do dente posterior esquerdo da mandíbula. Através do exame clínico e radiográfico, o paciente no caso 1 foi diagnosticado com fratura vertical da coroa da raiz do primeiro molar superior direito. O paciente do caso 2 foi diagnosticado com raiz residual do primeiro molar inferior esquerdo por tomografia computadorizada de feixe cônico e exame clínico. Os dois pacientes foram submetidos à extração dos dentes molares e foi realizado implante imediato com PRF autólogo. No caso 1, a lacuna entre a superfície do implante e as paredes do alvéolo do dente recém-extraído foi preenchida com PRF misturado com um substituto ósseo esponjoso comercial, seguido de uma cobertura de 2 membranas PRF para proteção. No caso 2, o PRF foi utilizado como único material substituto ósseo, colocado entre o implante imediato e a parede do alvéolo do dente extraído. O acompanhamento dos casos revelou osseointegração bem-sucedida e gengiva aperfeiçoada com forma e função ideais. Os resultados sugeriram que o PRF poderia

servir apenas como andaime ósseo em defeitos ósseos de 4 paredes ou pode ser combinado com enxerto autógeno em defeitos ósseos de 3 paredes durante implantes imediatamente colocados em regiões molares, exibindo excelente biocompatibilidade e boa cicatrização de tecido mole e duro.

Barbu et al. (2018) avaliaram a eficiência da cirurgia de estágio único usando como material de enxerto uma combinação de substitutos ósseos bovinos particulados com PRF para obter elevação sinusal. Sabe-se que, atualmente, é possível realizar uma colocação ideal do implante e obter um bom prognóstico em longo prazo para uma prótese implantada na maxila posterior enxertada. Incluíram neste estudo 14 casos de cirurgias de elevação sinusal de estágio único durante as quais colocaram 30 implantes padrão. O ganho médio vertical da altura óssea foi de 10,12 mm, seis meses após a cirurgia, e o tempo médio de seguimento pós-operatório foi de 43,79 meses. Não houve grandes complicações durante ou após a cirurgia e todos os implantes estão em uso. Concluíram que, a cirurgia de levantamento de seio de estágio único usando substitutos ósseos bovinos particulados e fibrina rica em plaquetas pode ser aplicada como uma técnica previsível e eficaz no tratamento da maxila desdentada posterior, garantindo uma altura vertical óssea de 4-5 mm.

Ding et al. (2018) realizaram um estudo com objetivo de desenvolver o tecido ósseo usando lâminas de células-tronco derivadas do tecido adiposo (CTA) e PRF para aumentar a formação de osso novo e osseointegração ao redor de implantes dentários. Nove cães adultos saudáveis com idades entre 10 e 12 meses (12,5-14 kg) foram usados no experimento. O volume ósseo insuficiente compromete a taxa de sucesso e osseointegração da implantação imediata. Nove cães adultos saudáveis com idades entre 10 e 12 meses (12,5-14 kg) foram usados no experimento. A proliferação e o potencial osteogênico de CTAs tratados com PRF autólogo foram avaliados com ensaios de CCK-8, coloração com fosfatase alcalina e reação em cadeia da polimerase quantitativa em tempo real. Um defeito ósseo de 3 paredes ao redor de cada implante imediato foi gerado na mandíbula dos cachorros e tratado aleatoriamente com lâminas de CTAs mais PRF (grupo A), lâminas CTAs apenas (grupo B), apenas PRF (grupo C) ou nenhum tratamento (grupo D). Micro tomografia computadorizada, testes biomecânicos, marcação óssea fluorescente e avaliações histológicas foram realizadas para avaliar a capacidade de regeneração óssea. A proliferação e o potencial osteogênico de CTAs caninos foram marcadamente aumentados por PRF. O grupo A exibiu consideravelmente mais formação de osso

novo e reosseointegração ( $41,17 \pm 1,44$  e  $55,06 \pm 0,06\%$ , respectivamente) do que os outros 3 grupos. A marcação fluorescente mostrou que a atividade de remodelação óssea mais rápida ocorreu no grupo A ( $P < 0,05$ ). Esses resultados sugerem que lâminas de CTAs combinadas com PRF autóloga podem ser uma estratégia de engenharia de tecidos promissora para a formação óssea em implantação imediata.

Sleem et al. (2019) avaliaram, clínica e radiograficamente, o efeito bioestimulador do laser de baixa potência (LBP) em um implante dentário com PRF em comparação com PRF isoladamente. Restaurar a função mastigatória e substituir dentes perdidos por um mínimo de dor e desconforto são as questões mais importantes para o paciente e o profissional. Atualmente, os implantes dentários se tornaram a linha de tratamento mais popular para substituir dentes perdidos, oferecendo uma prótese confortável e duradoura. A integração óssea reflete o sucesso em longo prazo de um implante dentário. Muitos biomoduladores são utilizados com o objetivo de melhorar a osseointegração e cicatrização em torno de implantes dentários, como o tratamento a laser de baixa potência LBP e PRF. Foi comprovado que o PRF melhora o processo de reparo ósseo ao redor do implante dentário. A LBP é considerada uma técnica não invasiva e segura que estimula a osteogênese e alivia a dor pós-operatória. Foi realizado um ensaio clínico randomizado com design de boca dividida em nove pacientes com ausência bilateral de dentes posteriores inferiores. Todos os pacientes receberam um implante dentário de cada lado com PRF. O laser foi aplicado em um lado duas vezes por semana durante 1 mês a partir do dia da instalação. A dor pós-operatória foi avaliada diariamente durante a primeira semana usando a escala de classificação numérica da dor como desfecho primário. A densidade óssea relativa ao peri-implante foi medida por radiografia digital intra oral, imediatamente após a inserção, um, quatro e nove meses no pós-operatório. A estabilidade dos implantes foi medida usando avaliação de radiofrequência, quatro e nove meses no pós-operatório como desfechos secundários. A classificação numérica para dor diminuiu significativamente no final da primeira semana de pós-operatório no grupo intervenção e controle, com uma média de  $2,22 \pm 1,56$  e  $2,11 \pm 1,83$ , respectivamente. No entanto, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos de teste ( $p = 0,892$ ). Os valores relativos da densidade óssea diminuíram no final do nono mês de seguimento no grupo intervenção e controle, com uma média de  $134,42 \pm 16,13$  e  $128,77 \pm 33,54$ , respectivamente. Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi observada entre

os dois grupos de teste ( $p = 0,863$ ). Os valores de radiofrequência para a estabilidade do implante não mostraram diferença estatisticamente significativa após nove meses de acompanhamento, quando comparados aos valores de estabilidade inicial no dia da inserção no grupo intervenção e controle. Os valores médios de radiofrequência foram  $(67,24 \pm 1,79)$  e  $(66,9 \pm 2,57)$ , respectivamente, e nenhuma diferença estatisticamente significativa foi observada entre os dois grupos de teste no valor P ( $0,793$ ). Concluíram que não há diferenças estatisticamente significativas nos valores de dor pós-operatória, estabilidade do implante e densidade óssea entre os locais de implante tratados com PRF e laser de diodo em comparação com os locais de implante tratados apenas com PRF.

Alhussaini (2019) realizou um estudo com objetivo comparar o efeito de rhBMP-2 e PRF na estabilidade do implante dentário em diferentes intervalos e para avaliar a correlação do comprimento e diâmetro do implante com a estabilidade do implante. A proteína morfogenética óssea humana recombinante-2 (rhBMP-2) e PRF são materiais bioativos que têm sido usados para aumentar a cicatrização e melhorar a estabilidade do implante dentário. Dois materiais bioativos foram comparados para avaliar seu efeito sobre a estabilidade do implante dentário. Um total de 32 pacientes (102 implantes dentários) foram divididos em 3 grupos: 24 implantes dentários com proteína morfogenética óssea (BMP), 27 implantes dentários com PRF e 51 implantes dentários sem BMP ou PRF (grupo controle). Os dados foram analisados estatisticamente para determinar o material bioativo com o melhor efeito sobre a estabilidade do implante. A estabilidade do implante não diferiu significativamente entre os grupos imediatamente após a inserção do implante (primeira leitura;  $p > 0,05$ ). A estabilidade do implante do grupo rhBMP-2 foi significativamente melhor do que aqueles do PRF e controle grupos 6 semanas após a inserção do implante (segunda leitura;  $p = 0,001$ ). Depois de 12 semanas, o efeito de rhBMP-2 na estabilidade do implante foi altamente significativo e melhor do que os outros grupos (terceira leitura;  $p < 0,001$ ). Concluíram que os implantes dentais revestidos com BMP têm um efeito melhor na estabilidade do que aqueles com PRF sozinho e aqueles sem PRF ou BMP.

Soni et al. (2019) fizeram um relato de caso com objetivo de demonstrar um método eficiente de aumento ósseo usando *Stick bone* juntamente com membrana PRF, seguido pela técnica *ridge split* e união do assoalho nasal para colocar o implante. Hoje em dia, os implantes dentários são a melhor opção de tratamento para a perda dentária, mas a colocação do implante requer volume ósseo suficiente. Na

área do defeito alveolar, o aumento é feito por vários métodos disponíveis. Utilizando os fatores de crescimento derivados das plaquetas sanguíneas do paciente pode-se melhorar o resultado do tratamento. A PRF acelera a cicatrização de feridas, melhora a atividade osteogênica e regula a inflamação. O enxerto ósseo, regeneração óssea guiada, e a técnica de *ridge split* promovem a formação de um novo osso. Concluíram que em cristas atróficas finas, que são defeitos ósseos de cristas onde a colocação do implante é impossível, utilizando *Stick bone* suportado por membrana PRF autóloga seguida pela técnica *ridge split* e encaixe no assoalho nasal, o implante pode ser colocado com carga imediata temporária em região anterior. O tratamento proposto é muito sensível à técnica, requer bom manuseio clínico. Estudos e pesquisas de longo prazo são necessários para se chegar a uma conclusão definitiva.

Pichotano et al. (2019) investigaram a eficácia da adição de L-PRF em enxerto ósseo bovino mineral desproteínizado (EOBM) para colocação precoce de implante após aumento do seio maxilar. Doze pacientes que requerem aumento dos seios maxilares bilateralmente da face foram incluídos no estudo. As cavidades sinusais elevadas eram enxertadas aleatoriamente com EOBM + L-PRF (teste) ou EOBM sozinho (controle) em um estudo de boca dividida. Os implantes foram colocados após 4 meses no grupo teste e 8 meses no grupo controle. Biópsias ósseas foram coletadas durante a colocação de implantes para avaliação histomorfométrica. A análise da frequência de ressonância foi realizada imediatamente após a colocação do implante e no momento do implante carregado em ambos os grupos. A tomografia computadorizada de feixe cônico foi obtida no pré e pós-operatório para avaliação das alterações do volume do enxerto. Ambos os procedimentos foram eficazes para aumento do seio maxilar. A análise da TCFC não revelou diferenças no volume do enxerto entre o grupo teste e controle em qualquer um dos momentos avaliados ( $P > 0,05$ ). A avaliação histológica demonstrou aumento da porcentagem de osso neoformado para o grupo de teste ( $44,58\% \pm 13,9\%$ ) em comparação com o grupo de controle ( $30,02\% \pm 8,42\%$ ;  $P = 0,0087$ ). A quantidade de enxerto residual no grupo controle foi significativamente maior ( $13,75\% \pm 9,99\%$ ) do que no grupo de teste ( $3,59 \pm 4,22$ ;  $P = .0111$ ). O QEI imediatamente após a colocação do implante foi significativamente maior no grupo de controle ( $75,13 \pm 5,69$ ) em comparação com o grupo de teste ( $60,9 \pm 9,35$ ;  $P = 0,0003$ ). Os valores QEI no carregamento não diferiram entre os grupos ( $P = 0,8587$ ). A taxa de sobrevivência do implante foi de 100% para ambos os grupos. Concluíram que a adição de L-PRF ao EOBM no seio

maxilar permitiu a colocação precoce do implante (4 meses) com aumento da formação de osso novo, sendo que OBMD sozinho ocorreu após 8 meses de cura.

Sun et al. (2019) relataram um caso clínico de colocação de implante imediato em região molar com auxílio da PRF. Existem alguns desafios em relação à colocação imediata do implante na região molar. A PRF, um biomaterial autólogo, tem sido amplamente utilizada para defeitos intra ósseos periodontais, aumento do seio, preservação de cavidades e recessão gengival. No entanto, a literatura ainda é escassa para relatos de implantes imediatos com PRF, principalmente no caso de cavidades de extração de molares. Paciente do sexo feminino, 43 anos, fratura vertical da raiz da coroa dos molares superiores foi submetida à colocação imediata do implante com PRF, sem utilização de retalhos. Na consulta de acompanhamento 15 dias após o procedimento, a vascularização dos tecidos moles era visível. Não houve inchaço ou dor após a cirurgia. Após seis meses de pós-operatório, a regeneração dos ossos e tecidos moles foi visível. Posteriormente, a restauração definitiva foi realizada. A paciente estava satisfeita com os resultados estéticos. A colocação imediata do implante em região molar com PRF sem retalhos é um procedimento viável. Este relato de caso demonstrou que a PRF promove a regeneração de ossos e tecidos moles, além de ter uma capacidade anti-inflamatória aprimorada. Além disso, o procedimento envolve uma técnica minimamente invasiva, reduzindo a complexidade cirúrgica.

Canellas et al. (2020) realizaram um ensaio clínico prospectivo, cego, paralelo, randomizado e controlado para avaliar a eficácia da L-PRF na preservação do alvéolo após extração do dente. O uso de concentrado de plaquetas na preservação do rebordo alveolar tem sido amplamente estudado. No entanto, nenhum ensaio clínico randomizado com análise histomorfométrica e baixo risco de viés estão disponíveis na literatura. Nesse estudo o efeito do L-PRF na formação óssea foi analisado histologicamente usando espécimes de biópsia óssea obtidos durante a colocação do implante. Um total de 48 indivíduos submetidos à extração de dente (exceto molares) foram aleatoriamente atribuídos ao grupo L-PRF (n = 24) ou ao grupo de controle (n = 24). Foram realizadas TCFC após a extração do dente e 3 meses após a extração do dente, antes da cirurgia de implante. Uma diferença significativa na reabsorção óssea foi registrada 1 mm abaixo da crista:  $0,93 \pm 0,9$  mm para o grupo LPRF e  $2,27 \pm 1,2$  mm para o grupo controle ( $p = 0,0001$ ). A análise histomorfométrica mostrou uma maior porcentagem de formação de osso novo no grupo L-PRF em comparação

com o grupo controle. Os valores foram  $55,96 \pm 11,97\%$  e  $39,69 \pm 11,13\%$ , respectivamente ( $p = 0,00001$ ). Essas descobertas indicam que a administração de L-PRF deve ser sempre considerada quando é planejada a preservação do alvéolo.

## 4 DISCUSSÃO

A PRF, concentrado de plaquetas de segunda geração, oferece acesso aos fatores de crescimento, por meio de uma tecnologia simples e disponível. Esses fatores de crescimento, que são autólogos, não tóxicos e não imunogênicos, melhoram e aceleram as vias normais de regeneração óssea (CHOUKROUN et al., 2006; ÖNCÜ et al. 2016; RAJARAM et al., 2017; ZHOU et al., 2018). A PRF pode ser considerada como uma evolução do PRP e trouxe novos conceitos terapêuticos e protocolos clínicos na era atual da medicina regenerativa (SIMONPIERI et al, 2012).

Dentre os benefícios da PRF estão a promoção e regeneração de ossos e tecidos moles (ALHUSSAINI, 2019; RAJARAM et al., 2017; SLEEM et al., 2019; SUN et al. 2019), a aceleração da cicatrização de tecidos moles e duros (ALHUSSAINI, 2019; BOORA; RATHEE; BHORIA, 2015; ÖNCÜ; ALAADDINOĞLU, 2015; ÖNCÜ et al., 2016; ROSENQUIST; GREENTHE, 1996; SUTTAPREYASRI; LEEPONG, 2013), além de ter uma capacidade anti-inflamatória aprimorada (SONI et al., 2019; SUN et al. 2019).

A PRF tem sido amplamente utilizada para defeitos intraósseos periodontais, aumento do seio, preservação de cavidades, recessão gengival (SUN et al. 2019) e melhora da estabilidade do implante dentário (ALHUSSAINI, 2019). 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 em maxila irradiada após ressecção tumoral (SIMONPIERI et al, 2012).

A PRF foi aplicada em alvéolos após extração com objetivo de preservar as dimensões. No estudo realizado por Suttapreyasri e Leepong (2013), a PRF demonstrou clinicamente a cicatrização precoce de tecidos moles que recuperaram os alvéolos nas primeiras 4 semanas após a extração e tendência de entrar no estágio estável após esse tempo. Enquanto que, no grupo controle, a contração do contorno vestibular foi detectada até a oitava semana, revelando uma eficácia limitada. Por meio de exames radiográficos, não observaram melhor preservação da crista alveolar, nem formação óssea aumentada de PRF nas extrações. Consideraram que a eficácia limitada do PRF pode ter sido causada pela cicatrização acelerada de tecidos moles nas primeiras 4 semanas. Já no estudo de Canellas et al. (2020), uma diferença

significativa foi observada na reabsorção óssea entre o grupo que recebeu e o que não recebeu PRF após exodontia por meio de TCFC. Quando feita análise histomorfométrica das biópsias ósseas antes da instalação de implantes, foi evidenciada uma maior porcentagem de formação de osso novo no grupo L-PRF em comparação com o grupo controle. Relataram que a administração de L-PRF deve ser sempre considerada quando é planejada a preservação do alvéolo.

Restaurar a função mastigatória e substituir dentes perdidos por um mínimo de dor e desconforto são as questões mais importantes para o paciente e o profissional (SLEEM et al., 2019). A reabilitação dentária de um paciente após extração de um dente na zona estética é muitas vezes clinicamente desafiadora. O tratamento com a colocação de um implante imediato mostra o benefício de menor perda óssea na cavidade de extração (RAJARAM et al., 2017), sendo esse um procedimento seguro e previsível se certas diretrizes forem seguidas (ROSENQUIST; GREENTHE, 1996; ROUCK; COLLYS; COSYN, 2009). A osseointegração é um fator muito importante para o sucesso da colocação de implantes (ROSENQUIST; GREENTHE, 1996), sendo que o volume ósseo insuficiente compromete a taxa de sucesso e osseointegração da implantação imediata (DING et al., 2018; SONI et al., 2019). Foi sugerido que o cirurgião-dentista deve ser reservado ao considerar a colocação imediata do implante e provisório para a substituição de dentes maxilares na zona anterior (ROUCK; COLLYS; COSYN, 2009). A PRF pode ser usada nesses casos, e mostra melhora na estabilidade do implante quando usada em sua superfície antes da inserção no alvéolo (ÖNCÜ; ERBEYOĞLU, 2015; ÖNCÜ; ALAADDINOĞLU, 2015). No entanto, a literatura ainda é escassa para relatos de implantes imediatos com PRF (SIMONPIERI et al, 2012; SUN et al., 2019), principalmente no caso de cavidades de extração de molares (SUN et al., 2019).

A regeneração óssea guiada (ROG) com PRF pode ser usada para colocação precoce de implante após aumento do seio maxilar. No estudo de Choukroun et al. (2006) a combinação de PRF e EOL demonstrou uma redução no tempo de cicatrização, em cerca de 4 meses, do ponto de vista histológico. Um resultado similar foi encontrado no estudo de Pichotano et al. (2019), em que a PRF foi combinada com enxerto ósseo bovino mineral desproteínizado (EOBM), permitindo a colocação precoce do implante (4 meses) com aumento da formação de osso novo. O uso de apenas EOBM ocorreu após 8 meses de cura. No estudo de Barbu et al. (2018), a PRF foi combinada com substitutos ósseos bovinos particulados como material de

enxerto, revelando ser uma técnica previsível e eficaz no tratamento da maxila desdentada posterior, garantindo uma altura vertical óssea de 4-5 mm. Soni et al. (2019) usam *Stick bone* juntamente com membrana PRF, seguido pela técnica *ridge split* e união do assoalho nasal para colocar o implante. Os autores perceberam que em cristas atróficas finas, defeitos ósseos de cristas onde a colocação do implante é impossível, o implante pode ser colocado com carga imediata e prótese provisória em região anterior, utilizando *Stick bone* suportado por membrana PRF autóloga seguida pela técnica *ridge split* e encaixe no assoalho nasal.

A combinação da ROG com PRF é usada, também, em cirurgias de implante imediato. Rajaram et al. (2017) relataram um caso onde foi feita a colocação imediata de implante na região do elemento 22 e associada à ROG com PRF e enxerto ósseo. Após a colocação imediata do implante, para preencher a lacuna entre a superfície do implante e as paredes ósseas da cavidade, foram utilizados enxertos ósseos e coágulo de PRF, bem como membrana de PRF, para obter a ROG. O caso mostrou resultado bem-sucedido com um período de acompanhamento de 1 ano. Zhou et al. (2018) apresentaram 2 casos de implante imediato de dentes molares com PRF autólogo para melhorar e acelerar a cicatrização dos tecidos. Os resultados sugeriram que o PRF poderia servir apenas como suporte ósseo em defeitos ósseos de 4 paredes ou pode ser combinado com enxerto autógeno em defeitos ósseos de 3 paredes durante implantes imediatamente colocados em regiões molares, exibindo excelente biocompatibilidade e boa cicatrização de tecido mole e duro.

O uso da PRF com objetivo de acelerar a osseointegração ainda é controverso. No estudo realizado por Öncü et al. (2016), as amostras histológicas foram obtidas e os tecidos peri implantares foram avaliados histomorfometricamente quanto ao contato osso-implante e nova formação óssea. As análises dos defeitos revelaram que o L-PRF era detectável até a segunda semana. A aplicação de L-PRF aumentou a taxa e a quantidade de nova formação óssea no grupo experimental em comparação ao grupo controle. O contato osso-implante foi melhorado quando a superfície foi umedecida com L-PRF, demonstrando que a aplicação de L-PRF pode aumentar a quantidade e a taxa de formação de novo osso durante o período inicial de cicatrização e proporcionar uma osseointegração mais rápida ao redor dos implantes. Já no estudo randomizado de Catherine et al. (2018), não foi observada diferença significativa entre os grupos teste e controle em termos de estabilidade do implante. Rejeitaram a hipótese de que implantes imediatos enxertados com PRF têm melhores resultados

clínicos e radiográficos do que os não enxertados, pois não havia nenhum efeito significativo da PRF em implantes imediatos com estabilidade primária adequada.

O uso de PRF permitiu definir um novo conceito terapêutico chamado Regeneração Óssea Natural (RON) para a reconstrução dos rebordos alveolares nos níveis gengival e ósseo. Os princípios da RON permitem afastar algumas limitações técnicas das reabilitações suportadas por implantes, principalmente quando combinadas com outras ferramentas biotecnológicas poderosas, como a solução de metronidazol, substitutos ósseos adequados e implantes de desenho e superfícies aprimorados (SIMONPIERI et al, 2012). Algumas outras técnicas são também realizadas combinando a PRF com outros materiais. No estudo de Ding et al. (2018), o uso de PRF foi associado com lâminas de células-tronco derivadas do tecido adiposo (CTA), na tentativa de aumentar a formação de osso novo e osseointegração ao redor de implantes dentários. O grupo que recebeu PRF e CTA exibiu consideravelmente mais formação de osso novo e reosseointegração do que os demais grupos, sugerindo que essa pode ser uma estratégia de engenharia de tecidos promissora para a formação óssea em implantação imediata. Já Alhussaini (2019) comparou o efeito de rhBMP-2 e PRF na estabilidade do implante dentário em diferentes intervalos e a correlação do comprimento e diâmetro do implante com a estabilidade do implante, e observou que os implantes dentais revestidos com BMP têm um efeito melhor na estabilidade do que aqueles com PRF sozinho e aqueles sem PRF ou BMP.

A PRF pode ser útil em casos de implante imediato em sítios infectados (MEDIKERI et al., 2018). Nesse estudo a PRF foi combinada com EOLD para preencher a lacuna entre o corpo do implante e a parede do alvéolo circundante. Observaram que a combinação produziu uma redução significativa na reabsorção óssea e na consolidação óssea acelerada durante o estágio inicial de pós-extração, e uma melhora significativa foi alcançada na estética gengival nas superfícies interproximal e médio vestibular. O uso combinado de fatores de crescimento com antibióticos de amplo espectro no pré e pós-operatório por um curto período resultou em uma maior taxa de sobrevivência do implante no final do período de 1 ano após a restauração.

É bem fundamentado na literatura o potencial de cicatrização da PRF, bem como seu benefício na preservação de estrutura óssea remanescente. No entanto, são necessários mais estudos com objetivo de avaliar sua eficácia na promoção de

osseointegração em cirurgias de implantes. Observa-se, também, na metodologia de grande parte dos estudos, a PRF usada de forma combinada com outros materiais biológicos, principalmente enxertos ósseos. Sugere-se mais pesquisas que utilizem a PRF isolada em cirurgias de implante, a fim de determinar sua ação singular.

## **5 CONCLUSÃO**

É possível concluir que a fibrina rica em plaquetas pode melhorar a preservação de estrutura óssea remanescente em alvéolos pós extração dentária e estimular a neoformação óssea no tecido peri-implantar, acelerando o período de osseointegração dos implantes. Ainda é controverso o benefício da PRF na estabilidade primária de implantes imediatos submetidos à carga imediata. Dessa forma, sugere-se que mais pesquisas sejam realizadas nessas situações, especialmente estudos clínicos randomizados.

## REFERÊNCIAS

ALHUSSAINI, A. H. A. Effect of Platelet-Rich Fibrin and Bone Morphogenetic Protein on Dental Implant Stability. **J Craniofac Surg**, v.30, n. 5, p. 1492-1496, jul. 2019.

BOORA, P.; RATHEE, M.; BHORIA, M. Effect of Platelet Rich Fibrin (PRF) on peri-implant soft tissue and crestal bone in one-stage implant placement: A randomized controlled trial. **J Clin Diagn Res**, v. 9, n. 4, p. 18–21, abr. 2015.

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**, v. 2018, p. 1-6, ago. 2018.

CANELLAS, J. V. S. et al. Tomographic and histomorphometric evaluation of socket healing after tooth extraction using leukocyte- and platelet-rich fibrin: a randomized, single-blind, controlled clinical trial. **J Craniomaxillofac Surg**, v. 48, n. 1, p. 24-32, ja. 2020.

CATHERINE, D. et al. Does platelet-rich fibrin have a role in osseointegration of immediate implants? A randomized, single-blind, controlled clinical trial. **Int J Oral Maxillofac Surg**, v. 47, n. 9, p. 1178–1188, set. 2018.

CHOUKROUN, J. et al. Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part V: histologic evaluations of PRF effects on bone allograft maturation in sinus lift. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v.101, n. 3, p. 299-303, mar. 2006.

DING, L. et al. Bone Regeneration of Canine Peri-implant Defects Using Cell Sheets of Adipose-Derived Mesenchymal Stem Cells and Platelet-Rich Fibrin Membranes. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 77, n. 3, p. 499-514, mar. 2018.

EHRENFEST, D. M. D. et al. The impact of the centrifuge characteristics and centrifugation protocols on the cells, growth factors, and fibrin architecture of a leukocyte- and platelet-rich fibrin (L-PRF) clot and membrane. **Platelets**. v. 29, n. 2, p.171-184, mar. 2017.

GUO, T. et al. Tissue preservation through socket-shield technique and platelet-rich fibrin in immediate implant placement. **J Med**, v. 97, n. 50, p. 1–6, dez. 2018.

MEDIKERI, R. S. et al. Effect of PRF and Allograft Use on Immediate Implants at Extraction Sockets with Periapical Infection -Clinical and Cone Beam CT Findings. **Bull Tokyo Dent Coll**, v. 59, n. 2, p. 97–109, ago. 2018.

ÖNCÜ, E.; ALAADDINOĞLU, E. The Effect of Platelet-Rich Fibrin on Implant Stability. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 30, n. 3, p. 578–582, jun. 2015.

ÖNCÜ, E. et al. Positive effect of platelet rich fibrin on osseointegration. **Med Oral Patol Oral Cir Bucal**, v. 21, n. 5, p. e601–e607, set. 2016.

ÖNCÜ, E.; ERBEYOĞLU, A. Enhancement of Immediate Implant Stability and Recovery Using Platelet-Rich Fibrin. **Int J Periodontics Restor Dent**, v. 39, n. 2, p. e58–e63, abr. 2015.

ROSENQUIST, B.; GREENTHE, B. Placement of implants into extraction sockets: implant survival. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 11, n. 2, p. 206–109, fev. 1996.

ROUCK, T. DE; COLLYS, K.; COSYN, J. Single-tooth replacement in the anterior maxilla by means of immediate implantation and provisionalization: A review. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 101, n. 4, p. 897-904, set. 2009.

RAJARAM, V. et al. Platelet-rich fibrin application in immediate implant placement. **J Int Clin Dent Res Organ**, v. 9, n. 1, p. 35, jun. 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. 13, n. 7, p. 1231–1256, jun. 2012.

SLEEM, S. S. M. B. et al. Evaluation of the bio-stimulatory effect of platelet rich fibrin augmented by diode LASER compared to platelet rich fibrin alone on dental implant replacing posterior mandibular teeth. Randomised clinical trial: Split mouth study. **Maced J Med Sc**, v. 7, n. 5, p. 869–875, mar. 2019.

SONI, R. et al. Bone augmentation with sticky bone and platelet-rich fibrin by ridge-split technique and nasal floor engagement for immediate loading of dental implant after extracting impacted canine. **Natl J Maxillofac Surg**; v.10, n.1, p. 98-101, jun. 2019.

SUN, X. L. et al. Flapless immediate implant placement into fresh molar extraction socket using platelet-rich fibrin: A case report. **World J Clin Cases**, v. 19, n. 7, p. 3153–3159, out. 2019.

SUTTAPREYASRI, S.; LEEPONG, N. Influence of platelet-rich fibrin on alveolar ridge preservation. **J Craniofac Surg**, v. 24, n. 4, p. 1088–1094, jul. 2013.

ZHOU, J. et al. Bone regeneration around immediate placed implant of molar teeth with autologous platelet-rich fibrin: Two case reports. **Medicine (Baltimore)**, v. 97, n. 44, p. 1–8, nov. 2018.