

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

Especialização em Implantodontia

Pablo Pereira Ghimenti

APLICABILIDADE DO PRF NA IMPLANTODONTIA: REVISÃO DA LITERATURA

São Paulo - SP

2023

Pablo Pereira Ghimenti

APLICABILIDADE DO PRF NA IMPLANTODONTIA: REVISÃO DA LITERATURA

Monografia apresentada ao Programa de pós-graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia Sete Lagoas - FACSETE, como requisito para obtenção do grau de Especialista em Implantodontia

Orientador: Prof. Flávio Müller

São Paulo - SP

2023



Monografia intitulada: **“APLICABILIDADE DO PRF NA IMPLANTODONTIA:**

REVISÃO DA LITERATURA” de autoria do aluno Pablo Pereira Ghimenti

Aprovada em ___/___/___ pela banca constituída dos seguintes professores.

Orientador: Prof. Flávio Müller

Prof. André Cimonari

Prof. Jorge Antônio Correa

São Paulo - SP

2023

Faculdade Sete Lagoas - FACSETE

**Rua Ítalo Pontelo 50 – 35.700-170 _ Sete Lagoas, MG Telefone (31) 3773 3268 -
www.facsete.edu.br**

*À minha esposa Ana Elisa e à
minha filha Ana Laura.*

AGRADECIMENTOS

Ao Grande Arquiteto do Universo, por inúmeras conquistas e dádivas em minha vida.

Ao meu Orientador Professor Flávio Müller, por me orientar, pelo apoio para com nossa pesquisa.

Aos meus professores do curso de Especialização em Implantodontia, em especial Professor Jorge Antônio Correa, Professor André Cimonari, Professor Rogério.

A minha família, em especial aos meus pais Armando e Maria Donizete, minha irmã Lígia, meu avô Benedito Manoel Pereira, minha Esposa Ana Elisa, minha filha Ana Laura, meu sobrinho e afilhado Conrado e meu cunhado João Acácio, por serem o meu alicerce, por me darem amor, carinho, exemplo e motivação na realização dessa etapa de minha vida.

Aos meus colegas de turma, em especial, Patrícia Ribeiro Martins, Ricardo Messias e Hugo Firmo, por todo esse ciclo e pelo conhecimento adquirido.

Aos meus pacientes, que estavam sempre dispostos aos atendimentos e que através da prática clínica pude aprender e aperfeiçoar os meus conhecimentos.

*“Sábio é aquele que conhece
os limites da própria ignorância.”*

Sócrates

RESUMO

A implantodontia tem como objetivo substituir elementos dentários que foram extraídos ou que estão condenados. Para alcançar o sucesso a longo prazo dos implantes dentários é fundamental que os tecidos duro e mole estejam em condições adequadas. O Plasma Rico em Fibrina (PRF) é um concentrado plaquetário de segunda geração e pode ser usado em vários procedimentos dentro na odontologia. Na implantodontia é usado em enxertos ósseos, como levantamento do assoalho do seio maxilar, preservação alveolar, regeneração óssea guiada, otimização da cicatrização dos tecidos moles, e enxertos ósseos. O objetivo do presente estudo foi avaliar as diferentes técnicas de utilização do PRF em implantodontia, demonstrando sua aplicabilidade clínica através da revisão de literatura, utilizando o PubMed como base de dados. Esta pesquisa demonstrou que o PRF apresenta potencial para estimular o processo de reparo, auxiliando a regeneração de tecidos duros e moles, proporcionando menor desconforto pós-operatório, auxiliando principalmente a implantodontia nos tratamentos de enxertia óssea.

Palavras-chave: Implantodontia; PRF; Engenharia tecidual

ABSTRACT

The objective of Implantology is to replace dental elements that have been extracted or that are condemned. To achieve the long-term success of dental implants, it is critical that the hard and soft tissues are in adequate conditions. Plasma Rich in Fibrin (PRF) is a second generation platelet concentrate and can be used in various procedures within dentistry. In implant dentistry, it is used for bone grafting, such as maxillary sinus floor lifting, alveolar preservation, guided bone regeneration, optimization of soft tissue healing, and bone grafting. The objective of the present study was to evaluate the different techniques for utilization of PRF in implant dentistry, demonstrating its clinical applicability through literature review, using PubMed as a database. This research demonstrates that PRF has the potential to stimulate the repair process, assisting the regeneration of hard and soft tissues, providing less discomfort after a surgical procedure, mainly helping implant dentistry in bone graft treatments.

Keywords: Implantology; PRF; tissue engineering

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 PROPOSIÇÃO	9
3 REVISÃO DA LITERATURA	12
4 DISCUSSÃO	24
5 CONCLUSÃO.....	28
REFERÊNCIAS.....	29

1 INTRODUÇÃO

A implantodontia tem como objetivo substituir elementos dentários que foram extraídos ou que estão condenados, sendo a melhor opção para reabilitação de função mastigatória e estética de próteses dentárias (AL-MAAWI Sarah *et al.* 2021).

Para alcançar o sucesso a longo prazo dos implantes dentários, são necessários alguns requisitos, são eles: requisitos clínicos, biomecânicos e biológicos. Para que esses requisitos sejam alcançados, o tecido ósseo e tecidos moles precisam estar em condições saudáveis, propiciando condições para que alcancem a osseointegração (GHANAATI Shahram *et al.* 2018; MOTAMEDIAN Saeed Reza; KHOJASTE Moein; KHOJASTEH Arash, 2016).

A terapia regenerativa em odontologia envolve a substituição e/ou regeneração de tecidos bucais, que podem ter sido alterados como resultado de patologias ou por extrações dentárias. Os tecidos ósseos e moles de suporte, apresentam um desafio, tanto pela diversidade quanto pela complexidade de sua natureza (MIRON, Richard *et al.* 2017).

Os plasmas ricos em fibrina (PRF) foram introduzidos por Joseph Choukroun em 2001 (GIRISH, Rao S *et al.*, 2013; UYANIK Lokman Onur; BILGINAYLAR Kani; ETIKAN İlker, 2015). O PRF é um concentrado plaquetário de segunda geração e frequentemente usado na cicatrização de tecidos duros e moles, podendo ser usado para aumento ósseo, angiogênese, cicatrização de feridas e cura do periodonto (UYANIK Lokman Onur; BILGINAYLAR Kani; ETIKAN İlker, 2015).

O PRF pode ser usado em vários procedimentos como cirurgia plástica facial, procedimento de levantamento do assoalho do seio maxilar, e vários casos de recessões gengivais (AJWANI Himanshu *et al.* 2015). Além disso, o PRF pode ser administrado na preservação do alvéolo após a extração dentária, defeitos infra-ósseos, regeneração óssea guiada para instalação de implantes, cicatrização dos tecidos moles, aumento ósseo vertical e horizontal (MATHUR Ashish *et al.* 2015). O PRF oferece vantagens, como promover a cicatrização de feridas, crescimento e maturação óssea, estabilização de enxerto, selamento de feridas e hemostasia (SHAH Monali *et al.* 2015).

Embora haja relatos na literatura sobre a utilização do PRF na medicina e odontologia, é necessário que seja feita uma revisão para investigação de sua aplicabilidade na implantodontia.

2 PROPOSIÇÃO

O objetivo do presente estudo foi avaliar o uso do PRF na implantodontia, demonstrando sua aplicabilidade clínica através de uma revisão da literatura.

3 REVISÃO DA LITERATURA

ZHANG Yu *et al.* 2012, realizaram um estudo clínico com o objetivo de avaliar a influência do PRF na regeneração óssea em levantamento do seio maxilar em combinação com xenoenxerto, osso bovino desproteínizado. Foram selecionados onze seios de 10 pacientes com atrofia óssea maxilar posterior. Como grupo de teste, seis levantamentos do assoalho do seio maxilar foram enxertadas com uma mistura de Bio-Oss e PRF, e como grupo controle, cinco seios foram tratados apenas com Bio-Oss. Exames clínicos e radiográficos foram realizados no pré e pós-operatório. Após 6 meses as características ósseas foram avaliadas por meio de observação histológica e análises histomorfométricas. Não foram encontradas diferenças estatísticas significativas entre os dois grupos nesses parâmetros observados. Conclusões: o resultado preliminar não demonstrou vantagem nem desvantagem da aplicação de PRF em combinação com mineral ósseo bovino desproteínizado no levantamento do seio maxilar após um período de cicatrização de 6 meses.

GIRISH Rao S *et al.* 2013, realizaram um estudo *in vivo* com o objetivo de avaliar os efeitos do PRF na regeneração óssea após extração. A amostra do estudo foi composta por um total de 22 pacientes que necessitaram de extrações bilaterais de terceiros molares. Um lado foi escolhido aleatoriamente como teste e o outro lado foi o controle. O PRF foi colocado no local de extração e o fechamento primário foi obtido. O paciente foi chamado para acompanhamento no primeiro dia de pós-operatório, 1ª semana, um mês, três meses e seis meses de pós-operatório. A regeneração óssea foi medida por meio de radiografias no pós-operatório imediato, em um mês, três meses e seis meses, e comparada com a regeneração óssea observada no grupo controle, com as radiografias feitas nos mesmos intervalos, para estimar a diferença na regeneração óssea. Os pesquisadores encontraram pixels médios mais altos nos grupos teste em comparação aos controles em todos os intervalos de tempo. No entanto, a diferença na média dos pixels registrados entre os dois grupos não foi estatisticamente significativa.

De acordo com LI Qi *et al.* 2013, o PRF aumenta a diferenciação da linhagem osteogênica de progenitores ósseos alveolares mais do que de progenitores periodontais, por meio de seu componente principal, a fibrina. Foi realizado um estudo *in vitro* que determinou a adequação da fibrina rica em plaquetas (PRF) como

um sítio para tratamento periodontal e regeneração tecidual. A substituição do PRF pelo seu componente principal, a fibrina, aumentou a mineralização nos progenitores do osso alveolar quando comparado aos progenitores periodontais, sugerindo que a fibrina desempenhou um papel substancial na diferenciação da linhagem osteogênica induzida por PRF. Além disso, houve um aumento no fator de transcrição de osteoblastos precoce, e uma redução do inibidor de mineralização como resultado da aplicação de PRF em progenitores ósseos alveolares, uma tendência não observada em progenitores periodontais.

Para XUAN Feng *et al.* 2013, quando a fibrina rica em plaquetas é usada como adjuvante das partículas Bio-Oss® (osso bovino inorgânico), para levantamento do seio maxilar, a formação óssea nos locais de enxerto é significativamente maior do que quando Tisseel® (fibrina comercial) é usado. O objetivo deste estudo foi comparar os potenciais do Bio-Oss® misturado com PRF e Bio-Oss® misturado com Tisseel® para melhorar a regeneração óssea em um modelo de seio canino. Seis cães mestiços foram usados neste estudo. Após a elevação da membrana sinusal em ambas as cavidades do seio maxilar, um implante foi colocado na cavidade do seio. Em uma das cavidades sinusais foi enxertado o compósito PRF/Bio-Oss® e na outra cavidade foi enxertado o compósito Tisseel®/Bio-Oss®. Após um período de cicatrização de 6 meses, a formação óssea nos locais do enxerto e o contato osso-implante foram avaliados. A taxa média de osseointegração foi de $43,5 \pm 12,4\%$ e a taxa de neoformação óssea de $41,8 \pm 5,9\%$ nos sítios de PRF/Bio-Oss®. Nos sítios compósitos Tisseel®/Bio-Oss® foram $30,7 \pm 7,9\%$ e $31,3 \pm 6,4\%$. Houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos.

De acordo com SHAH Yu *et al.* 2015 a PRF pode ser usada no tratamento de defeitos intraósseos. Essa conclusão foi resultado de um estudo *in vivo* que teve como objetivo avaliar a capacidade regenerativa do PRF comparado a um aloenxerto ósseo liofilizado desmineralizado (DFDBA). Foram selecionados 40 pacientes que apresentavam defeitos intraósseos, o grupo teste debridamento de retalho aberto e PRF, (n = 20) e ao grupo controle debridamento de retalho aberto + DFDBA, (n = 20). Nos locais de teste, dois plugues de PRF foram colocados no defeito intraósseo após o debridamento do local e o retalho foi suturado no local. Os parâmetros medidos foram profundidade de sondagem, nível relativo de inserção e nível marginal gengival. Esses parâmetros foram medidos imediatamente antes da

cirurgia e 6 meses após a cirurgia. Não houve diferença estatística nos grupos avaliados.

MATHUR Ashish *et al.* 2015, em um estudo *in vivo* concluíram que o uso de PRF ou enxerto ósseo autógeno são eficazes nos tratamentos de bolsas periodontais com cicatrização sem intercorrências, sem diferenças estatísticas. O objetivo deste estudo foi comparar clínica e radiograficamente a eficácia da PRF e do enxerto ósseo autógeno. Trinta e oito defeitos intraósseos foram tratados com PRF ou com enxerto ósseo autógeno. Os parâmetros clínicos foram registrados no início e 6 meses após a cirurgia, clínica e radiograficamente. Foi observada redução significativa da profundidade da bolsa de sondagem, ganho do nível clínico de inserção, preenchimento do defeito e resolução do defeito nos locais tratados.

AJWANI Himanshu *et al.* 2015, realizaram um estudo *in vivo* com o objetivo de avaliar a eficácia clínica da cirurgia periodontal a céu aberto com ou sem PRF no tratamento de bolsas periodontais. Foram selecionados vinte indivíduos apresentando bolsas periodontais, porém um total de quarenta defeitos periodontais foram selecionados nestes pacientes; foram tratados com PRF (teste, n = 20) ou apenas terapia periodontal (controle, n = 20). Os parâmetros para tecidos moles incluíram: índice de placa, índice de sangramento do sulco, profundidade de sondagem, nível relativo de inserção e nível margem gengival. Os parâmetros para tecido duro incluíram distâncias de junção cimento esmalte à base do defeito, Crista alveolar à base do defeito. Os critérios foram registrados no pré-operatório e aos 9 meses de pós-operatório usando radiografias padronizadas por software de análise de imagem. Conclusões: O uso de PRF melhora significativamente o preenchimento do defeito e tem mostrado consistentemente um potencial regenerativo; sendo um biomaterial simples, fácil e barato em comparação com enxertos ósseos.

Segundo UYANIK Lokman Onur; BILGINAYLAR Kani; ETIKAN İlker, 2015, a PRF tem resultados positivos no pós-operatório após cirurgias de exodontias, reduzindo trismo, dor pós-operatória. Os resultados foram alcançados por um estudo com o objetivo de comparar os resultados pós-operatórios em terceiros molares inferiores impactados que foram tratados com PRF, uma combinação de PRF e piezocirurgia, ou osteotomia rotatória convencional. O estudo incluiu 20 pacientes; foram realizadas 40 extrações de terceiros molares inferiores impactados. Os pacientes foram divididos em dois grupos principais. No grupo A (n = 20), a cirurgia tradicional: foi realizada em um lado (Grupo 1, n = 10); cirurgia tradicional foi

realizada e PRF foi utilizado no alvéolo extraído do outro lado do mesmo paciente (Grupo 2, n = 10). No grupo B (n = 20), de um lado, utilizou-se a piezocirurgia para osteotomia e foi inserido PRF (Grupo 3, n = 10); no outro lado do mesmo paciente, foi realizada a cirurgia tradicional (Grupo 4, n = 10). Os parâmetros avaliados incluíram dor, o número de analgésicos tomados, trismo e edema. O estudo revelou redução significativa da dor pós-operatória e trismo no grupo 2 (cirurgia tradicional + grupo PRF), e na dor pós-operatória, o número de analgésicos tomados e trismo no grupo 3 (piezocirurgia + grupo PRF) em relação aos grupos 1 e 4 (grupos de cirurgia tradicional) no entanto, o edema nos dias 1, 3 e 7 pós-operatórios não diferiu entre os grupos.

MOTAMEDIAN Saeed Reza; KHOJASTE Moein; KHOJASTEH Aras, 2016, realizaram uma revisão da literatura para comparar a taxa de sucesso de implantes dentários inseridos em blocos ósseos autógenos e alógenos. Uma busca no PubMed foi realizada de janeiro de 1990 a junho de 2014 limitada a estudos em inglês e humanos. Estudos que relataram o resultado do tratamento de implantes inseridos em rebordos alveolares que foram submetidos a enxertos ósseos com ossos autógenos ou alógenos foram incluídos. A pesquisa identificou 470 estudos. Para blocos ósseos autógenos 36 artigos e para alógenos 23 artigos preencheram os critérios de inclusão. Não foi possível chegar a uma conclusão definitiva. Estudos futuros com seguimentos de longo prazo são necessários para elucidar melhor essa questão.

MIRON Richard *et al.* 2017, realizaram uma revisão sistemática da literatura com o objetivo de reunir uma quantidade extensa de artigos sobre plaquetas ricas em fibrina (PRF) para melhor compreensão do uso clínico de PRF com objetivo da formação de tecidos moles e tecidos duros. Os artigos foram selecionados até maio de 2016, em um total de 35 artigos, divididos nas categorias: regeneração de defeitos intraósseos e lesão de furca, extração, cirurgia de levantamento de seio maxilar, e regeneração óssea guiada (ROG). Os resultados apontam que o uso de PRF era mais investigado em periodontia para o tratamento de defeitos intraósseos por consequência de doenças periodontais, com poucos estudos clínicos de alvéolos de dentes recém extraídos. Baixas evidências científicas na investigação do uso de PRF em aumento ósseo horizontal e vertical, tratamento de peri-implantite e levantamento de seio maxilar foram encontrados.

GHANAATI Shahram *et al.* 2018, realizaram uma revisão da literatura com o objetivo investigar o nível de evidência científica de artigos publicados relacionados à uso de PRF para regeneração óssea e de tecidos moles na odontologia. Um total de 392 artigos foram encontrados, 72 dos quais foram classificados para cada campo de indicação. Este estudo mostrou que o PRF é uma ferramenta benéfica que melhora significativamente o tecido ósseo e a regeneração de tecidos moles. No entanto, a comunidade clínica exige uma padronização de protocolos PRF para examinar melhor o benefício do PRF em ossos e regeneração de tecidos moles em estudos reprodutíveis, com maior nível de evidência científica.

Segundo KEMPRAJ Jaghandeep *et al.* 2019, o principal requisito para o levantamento de seio maxilar é obter um enxerto ósseo adequado, independentemente do material utilizado. Foi realizado um estudo com o objetivo de avaliar a eficácia de xenoenxerto (BIO-OSS) e PRF em cirurgia de levantamento do seio maxilar com abordagem de janela lateral. Foram selecionados um total de 22 casos cirúrgicos de levantamentos sinusais, estes foram feitos em um período de dois anos, e os resultados foram analisados usando dois parâmetros: (1) altura óssea aumentada e (2) densidade óssea no seio maxilar. No pré-operatório e tomografia computadorizada de três meses foi feita para todos os 22 pacientes. As densidades ósseas foram calculadas por tomografia computadorizada, e a resultados foram comparados entre xenoenxerto (BIO-OSS) e fibrina rica em plaquetas (PRF).

BLINSTEIN Bernard; BOJARSKAS Stasys, 2018, realizaram uma pesquisa de revisão da literatura na base de dados PubMed sobre a aplicação do PRF em alvéolos recém extraídos, enxertos ósseos e de tecidos moles associados à instalação de implantes. No total, 25 artigos foram incluídos nesta revisão de literatura. Os estudos foram divididos em cinco grupos principais, de acordo com a aplicação: 1) utilização de PRF na preservação de alvéolos de extração de 3º molar, 2) qualquer preservação de alvéolo de extração, 3) procedimentos de enxerto ósseo/elevação do seio maxilar com instalação de implante, 4) aumento de tecidos periimplantares, e 5) tratamento de defeitos ósseos. Os pesquisadores concluíram que a aplicação de PRF mostra benefícios na promoção da cicatrização de tecidos moles e regeneração óssea em diferentes procedimentos cirúrgicos. Além disso, é um biomaterial autólogo de baixo custo e não necessita de associação de nenhum biomaterial.

Segundo CLARK Daniel *et al.* 2018, em seu estudo clínico, concluíram que o PRF sozinho, ou associado a um aloenxerto ósseo liofilizado, é um biomaterial adequado para preservação de rebordo ósseo. O objetivo desse estudo foi avaliar a eficácia do PRF isoladamente ou com aloenxerto ósseo liofilizado para melhorar a neoformação óssea e a estabilidade dimensional alveolar durante a preservação do rebordo. Foram selecionados 40 pacientes com necessidade de extrações dentárias e instalação de implantes dentários. Foram divididos em quatro abordagens de preservação do rebordo: PRF, PRF+aloenxerto liofilizado, aloenxerto liofilizado ou coágulo sanguíneo. Depois uma média de 15 semanas de cicatrização, amostras de núcleo ósseo foram colhidas no momento da colocação de implantes para microtomografia computadorizada (micro-CT) e análise histomorfométrica. As dimensões do rebordo foram medidas imediatamente após a extração e antes da colocação do implante.

STRAUSS Frank Josef; STÄHLI Alexandra; GRUBER Reinhard, 2018, em uma revisão da literatura avaliaram o impacto do PRF na implantodontia. No total, foram identificados 5.963 títulos. Os pesquisadores concluíram que há evidências moderadas que apoiam o benefício clínico do PRF em preservação do rebordo e na fase inicial da osseointegração. Ainda não está claro se o PRF pode reduzir a dor e melhorar a cicatrização dos tecidos moles.

BARBU Horia Mihail *et al.* 2018, avaliaram a eficiência da piezocirurgia usando como material de enxerto uma combinação de substitutos ósseos bovinos particulados com PRF para obter a elevação do seio maxilar no mesmo estágio da instalação dos implantes. O ganho médio de altura óssea vertical foi de 10,12mm seis meses após a cirurgia e o tempo médio de seguimento pós-operatório foi de 43,79 meses. Enxertos ósseos xenógenos e PRF podem ser aplicados como uma técnica previsível e eficaz nos tratamentos de enxertos para levantamento de seio maxilar e aumento ósseo vertical garantindo ganho médio de altura óssea vertical de 4-5 mm.

De acordo com PICHOTANO Elton Carlos *et al.* 2018, a adição de PRF ao DBBM (enxerto ósseo bovino desproteínizado) no seio maxilar permite a instalação do implante dentário após 4 meses de cirurgia de levantamento de seio maxilar, com maior formação óssea do que apenas enxerto ósseo isoladamente após 8 meses de cirurgia. Esses resultados foram obtidos através de um estudo *in vivo* com doze pacientes necessitando de levantamento de seio maxilar bilateral. As cavidades

sinusais elevadas foram enxertadas aleatoriamente com DBBM + PRF (teste) ou DBBM (controle) em um estudo de boca dividida. Os implantes foram instalados nos sítios cirúrgicos após 4 meses no grupo teste, e após 8 meses no grupo controle. As biópsias ósseas foram coletadas durante as implantações para avaliação histológica. Foi utilizado o exame de tomografia computadorizada no pré e pós-operatório para avaliação do volume do enxerto. Ambos os procedimentos foram eficazes para o aumento do seio maxilar. A análise tomográfica não revelou diferenças no volume do enxerto entre os grupos teste e controle. A avaliação histológica demonstrou aumento da porcentagem de osso neoformado para o grupo teste em comparação com o grupo controle. A quantidade de enxerto residual no grupo controle foi significativamente maior do que no grupo teste. A estabilidade do implante foi significativamente maior no grupo controle em comparação com o grupo teste. A taxa de sobrevivência do implante foi de 100% para ambos os grupos.

BROWERS Joost E.I.G. *et al.* 2019, realizaram um estudo *in vivo* com o objetivo de avaliar a associação entre estabilidade do implante e composição de células do sangue periférico e níveis de fatores de coagulação em pacientes tratados com preservação do rebordo alveolar com PRF e substituto ósseo bovino. Foram selecionados cinquenta pacientes; o PRF foi preparado a partir de sangue autólogo, e foi associado com osso bovino para serem colocados no alvéolo, seguido de fechamento com membrana PRF. Os implantes foram colocados 14 semanas após a extração. O quociente de estabilidade do implante foi medido em $t = 0$, $t = 10$ dias, $t = 7$ semanas e $t = 17$ semanas por análise de frequência de ressonância. Os pesquisadores puderam concluir que a estabilidade do implante após preservação do rebordo alveolar com PRF e substituto ósseo bovino está associado a células sanguíneas circulantes e fatores de coagulação.

LIU Yiping *et al.* 2019, realizaram um estudo de revisão da literatura com o objetivo de realizar uma meta-análise para avaliar a eficácia do PRF no levantamento sinusal. Foram pesquisados no PubMed, Embase e Cochrane Library. Os resultados clínicos, radiográficos e histomorfométricos foram considerados. Nenhuma falha do implante ou falha do enxerto foi detectada em todos os estudos incluídos no período de acompanhamento. A porcentagem de comprimento de contato entre o substituto ósseo recém-formado e o osso no grupo PRF foi menor, mas sem significância estatística. As porcentagens de neoformação óssea e área de tecido mole foram maiores no grupo PRF, mas não foram significativamente

diferentes. Conclusões: não houve diferenças estatísticas na taxa de sobrevivência, neoformação óssea, contato entre osso neoformado e substituto ósseo, porcentagem de enxerto ósseo residual e tecido mole área entre os grupos não-PRF e PRF. As evidências atuais que suportam a necessidade de adicionar PRF ao enxerto ósseo no aumento do seio são limitadas.

ALHUSSAINI Aha 2019, em um estudo clínico comparou o efeito de rhBMP-2 e PRF, materiais bioativos na estabilidade de implantes dentários em diferentes intervalos e avaliou a correlação do comprimento e diâmetro do implante com estabilidade do implante. Um total de 32 pacientes (102 implantes) foram divididos em 3 grupos: 24 implantes dentários com proteína morfogenética (BMP), 27 implantes dentários com PRF e 51 implantes dentários sem BMP ou PRF (grupo controle). A estabilidade do implante não diferiu significativamente entre os grupos imediatamente após a inserção do implante. A estabilidade do implante do grupo rhBMP-2 foi significativamente melhor do que os dos grupos PRF e controle 6 semanas após a inserção do implante. Após 12 semanas, o efeito de rhBMP-2 sobre a estabilidade do implante foi altamente significativo e melhor do que a dos outros grupos. Os implantes dentários revestidos com BMP têm um melhor efeito estabilidade do que aqueles com PRF sozinho e aqueles sem PRF ou BMP.

De acordo com KORNSUTHISOPON Chatvadee *et al.* 2020, o uso de PRF no tratamento de periodontite pode desempenhar um papel importante como material regenerativo. Os pesquisadores realizaram um estudo *in vivo*, onde utilizaram PRF na cicatrização periodontal após retalho aberto na periodontite canina. Um desenho de boca dividida foi realizado em vinte cães. Quarenta sítios cirúrgicos de periodontite foram categorizados aleatoriamente em 2 grupos; cirurgia de retalho aberto sozinho e cirurgia de retalho aberto com PRF. Os níveis de osso alveolar-junção/comprimento da raiz foram melhorados no grupo utilizando o PRF, além de demonstrar diminuição dos níveis de inflamação, além de melhora de níveis de colágeno. A aplicação de PRF também reduziu significativamente a expressão de citocinas inflamatórias (TNFA e IL1B), e promoveu a expressão de genes relacionados à produção de colágeno (COL1A1, COL3A1 e TIMP1) e fatores de crescimento (PDGFB, TGFB1 e VEGFA). Esses achados sugerem que o PRF fornece uma nova estratégia para melhorar a melhora geral do tratamento da periodontite.

Segundo VALLADÃO JR Carlos Alberto Amaral; MONTEIRO Mabelle Freitas; JOLY Julio Cesar, 2020, a ROG associada a uma mistura de enxertos autógenos e xenógenos particulados e PRF é eficaz para aumento ósseo vertical e horizontal nas regiões de maxila e mandíbula, permitindo ganho ósseo suficiente para futuras implantações. Obtiveram essas informações em um estudo que teve como objetivo descrever o ganho ósseo associado aos procedimentos de ROG combinando membranas, enxertos ósseos e PRF para aumento ósseo vertical e horizontal. Foram selecionados dezoito pacientes que necessitaram de regeneração óssea vertical ou horizontal antes da instalação implantes dentários. Todos os pacientes foram submetidos à cirurgia para instalação de implantes após um protocolo regenerativo. A ROG produziu um aumento da espessura e altura óssea após o tratamento, com ganho ósseo para defeitos horizontais e para defeitos verticais. Nos defeitos horizontais, o ganho foi maior na maxila do que na mandíbula e na região anterior que a posterior.

DAMSAZ Mohamadamin *et al.* 2020, realizaram uma busca eletrônica em três bancos de dados principais (PubMed-MEDLINE, Google Acadêmico e Cochrane library) para o período de janeiro de 2009 a fevereiro de 2020, obtendo um total de 468 artigos. Em 5 estudos que usaram enxerto ósseo bovino desproteínizado (DBBM) em combinação com L-PRF, sendo que 60% não apresentaram efeitos significativos e apenas 40% declararam efeitos positivos. Dos dois artigos que utilizaram enxerto ósseo alógeno, 50% declararam efeitos negativos e 50% positivos. Apenas um estudo utilizou L-PRF como único material de enxerto e relataram efeito positivo. Da mesma forma, foram relatados efeitos positivos em outro estudo usando L-PRF em combinação com membrana de colágeno. Em geral, a maioria dos estudos publicados relatou resultados impressionantes da aplicação de L-PRF como material de enxerto (único ou adjuvante) no levantamento de seio maxilar.

SOUSA Filipa *et al.* 2020, realizaram um estudo *in vivo* de casos clínicos com o objetivo de investigar o efeito cicatrizante de A-PRF em feridas palatinas, sendo a área doadora para enxertos gengivais livres, na taxa de reepitelização e na experiência de dor no pós-operatório. Vinte e cinco pacientes participaram deste estudo, sendo divididos em dois grupos, o grupo de teste (n = 14) recebeu A-PRF, que são as membranas de PRF na ferida palatina e o grupo controle (n = 11) recebeu esponja de colágeno (Hemospon – Technew®). O grupo A-PRF teve maior

redução da ferida palatina do que o grupo controle, aos 7, 14 e 30 dias, porém a maior diferença entre os grupos foi alcançada em 30 dias (91,5% para A-PRF vs. 59,0% grupo controle). Aos 90 dias, ambos os grupos apresentaram completa recuperação. Os pesquisadores concluíram que os resultados deste estudo sugerem que A-PRF acelera o processo de cicatrização, promovendo menor tempo de recuperação e um pós-operatório menos doloroso.

SERAFINI Giorgio *et al.* 2020, realizaram um estudo de relato de caso clínico que descreve um caso de preservação de rebordo alveolar com membranas L-PRF. Um paciente que necessitou de extração dentária e subsequente reabilitação com implante foi tratado com extração e preenchimento de alvéolos com membranas L-PRF. A colocação do implante foi realizada em 3 meses, e uma biópsia óssea foi obtida para análise histomorfométrica. O exame histológico dos sítios enxertados mostrou que o uso de L-PRF poderia alcançar bons resultados em termos de dimensão e qualidade óssea e cicatrização de tecidos moles. Os resultados deste estudo apoiam o uso de Membranas L-PRF para preservar os tecidos duros e moles após a extração do dente.

De acordo com MEZA-MAURÍCIO Jonathan *et al.* 2021, o uso da membrana de PRF para a proteção da área doadora palatina após a retirada de enxerto gengival livre, melhora a cicatrização de feridas e a qualidade de vida dos pacientes. Foi realizada uma revisão da literatura com o objetivo de avaliar a cicatrização, a dor e o controle do sangramento pós-operatório em área doadora de palato de enxerto gengival livre, comparando a eficácia das membranas de PRF com qualquer outro método. Para esse estudo foram selecionados estudos clínicos randomizados pelas bases de dados científicas, o MEDLINE (PubMed), Scopus, Embase e Web of Science, relatando o efeito da membrana PRF no manejo da cicatrização palatina pós-operatória em comparação com qualquer outro método.

ISIK Gözde *et al.* 2021, realizaram um estudo clínico com o objetivo de avaliar o sucesso do aumento após regeneração óssea guiada (ROG) realizada simultaneamente com a instalação de implante e enxerto xenógeno de origem bovina isoladamente e em combinação com PRF. Este ensaio clínico controlado randomizado foi realizado em pacientes com defeito ósseo horizontal na região posterior de mandíbula. Após a instalação do implante, os procedimentos de ROG foram realizados aleatoriamente usando líquido enriquecido com PRF e enxerto de origem bovina (para o grupo de teste) e com xenoenxerto de origem bovina para o

grupo de controle. Para avaliar a evolução da espessura do aumento, a tomografia computadorizada cone beam foi realizada nos locais de implante na conclusão da cirurgia, e 6 meses após a mesma. Como resultado, o xenoenxerto de origem bovina isoladamente e em combinação com PRF líquido são ambos bem-sucedidos na obtenção de aumento ósseo ao redor dos implantes e produzem uma pequena mudança no nível do osso marginal e uma alta taxa de sobrevivência do implante após o carregamento.

ATIEH MA *et al.* 2021, realizaram um estudo de revisão da literatura com o objetivo de avaliar os efeitos clínicos de vários materiais e técnicas para extração de dentes em preservação de rebordo alveolar, em comparação com extração isolada em pacientes que necessitam de colocação de implante dentário após a cicatrização de alvéolos. Foram pesquisados: Cochrane Oral Health's Trials Register (até 19 de março de 2021), o Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL) (Cochrane Library 2021, Issue 2), MEDLINE Ovid (1946 a 19 de março de 2021), Embase Ovid (1980 a 19 de março de 2021), banco de dados de Informação em Ciências da Saúde da América Latina e do Caribe (1982 a 19 de março de 2021), Web of Science Conference Proceedings (1990 a 19 de março de 2021), Scopus (1966 a 19 de março de 2021), ProQuest Dissertations and Theses (1861 a 19 de março de 2021) e OpenGrey (até 19 de março de 2021). Foram avaliados vários critérios: alterações na largura vestibulo-lingual/palatina do rebordo alveolar, alterações na altura vertical do rebordo alveolar, necessidade de aumento adicional antes da colocação do implante, resultados estéticos, taxas de falha do implante, nível ósseo marginal periimplantar, alterações nas profundidades de sondagem e níveis de inserção clínica em dentes adjacentes ao local da extração e complicações de futuras reabilitações protéticas. As técnicas de preservação de rebordo alveolar podem minimizar as mudanças gerais na altura e largura do rebordo residual seis meses após a extração. Não há evidência de quaisquer diferenças na necessidade de aumento adicional no momento da colocação do implante, falha, resultados estéticos ou quaisquer outros parâmetros clínicos. Não há evidência de qualquer diferença clinicamente significativa entre os diferentes materiais de classificação e as barreiras usadas.

LYRIS V *et al.* 2021, em uma revisão da literatura avaliaram o impacto da aplicação de L-PRF em um local de implantação antes da instalação de implantes,

com foco na estabilidade do implante. Apenas ensaios clínicos randomizados e ensaios clínicos de controle foram incluídos. Os pesquisadores sugerem que o L-PRF tem um efeito positivo na estabilidade do implante.

De acordo com AL-MAAWI Sarah *et al.* 2021, em um estudo de revisão da literatura com busca eletrônica na base de dados PubMed, na Web of Knowledge da Thomson Reuters e pesquisa nos periódicos relevantes, um total de 20 estudos randomizados e/ou controlados foram incluídos; 66,6% dos estudos mostraram que o PRF reduziu significativamente a dor pós-operatória, principalmente nos primeiros 1 a 3 dias após a extração do dente. A cicatrização dos tecidos moles foi significativamente melhorada no grupo de PRF em comparação com o grupo de cicatrização espontânea de feridas após 1 semana (75% dos estudos avaliados). A perda óssea dimensional foi significativamente menor no grupo PRF em comparação com a cicatrização espontânea da ferida após 8-15 semanas, mas não após 6 meses. O preenchimento do alvéolo foi em 85% dos estudos significativamente maior no grupo PRF em comparação com a ferida espontânea curando. Os pesquisadores puderam concluir que a PRF é mais eficaz no período de cicatrização precoce de 2 a 3 meses após extração de dente.

FARMANI Ahmad Reza *et al.* 2021, realizaram um estudo de revisão da literatura com o objetivo de revisar a história, estrutura e biologia da fibrina rica em plaquetas (PRF), bem como estudos *in vitro*, pré-clínicos e clínicos sobre o uso de PRF para regeneração óssea. A engenharia de tecidos ósseos é uma estratégia para reconstrução de lesões ósseas, que está se desenvolvendo rapidamente em resposta às maiores demandas de reparo ósseo. Recentemente o surgimento de materiais biocompatíveis e biodegradáveis, está se expandindo. Além disso, padrões químicos, físicos e externos podem induzir a regeneração óssea. Muitos estudos têm sido acompanhados para a reconstrução óssea usando biomateriais derivados do sangue, especialmente PRF. A razão mais importante para o seu uso é baseada na liberação de fatores de crescimento dos grânulos alfa nas plaquetas, que podem induzir a osteogênese. Além disso, a presença de estruturas de nanofibras de fibrina como constituinte pode fornecer um bom substrato para ligações celulares.

4 DISCUSSÃO

De acordo FARMANI Ahmad Reza *et al.* 2021, a engenharia de tecidos ósseos é uma estratégia para reconstrução de lesões ósseas, que está se desenvolvendo rapidamente em resposta às maiores demandas de reparo ósseo. Recentemente o surgimento de materiais biocompatíveis e biodegradáveis, está se expandindo. Além disso, padrões químicos, físicos podem induzir a regeneração óssea. Muitos estudos têm sido acompanhados para a reconstrução óssea usando biomateriais derivados do sangue, especialmente PRF. A razão mais importante para o seu uso é baseada na liberação de fatores de crescimento dos grânulos alfa nas plaquetas, que podem induzir a osteogênese. Além disso, a presença de estruturas de nanofibras de fibrina como constituinte pode fornecer um bom substrato para ligações celulares. No entanto, GIRISH Rao S *et al.* 2013, ao realizarem um estudo *in vivo* com o objetivo de avaliar os efeitos do PRF na regeneração óssea após extração, relataram que não há diferença estatística entre o uso e não uso de PRF.

De acordo com ZHANG Yu *et al.* 2012, em um estudo com o objetivo de avaliar a eficácia do PRF associado com mineral ósseo bovino desproteínizado no levantamento do seio maxilar não demonstrou vantagem nem desvantagem da aplicação de PRF após um período de cicatrização de 6 meses. No entanto, XUAN Feng *et al.* 2013 afirmaram que quando PRF é associado ao Bio-Oss® (osso bovino inorgânico), para levantamento do seio maxilar, a formação óssea nos locais de enxerto é significativamente maior do que quando comparado ao Bio-Oss® outros materiais como fibrinas comerciais. Segundo KEMPRAJ Jaghandeep *et al.* 2019, o principal requisito para o levantamento de seio maxilar é obter um enxerto ósseo adequado, independentemente do material utilizado. Este grupo realizou um estudo com o objetivo de avaliar a eficácia de xenoenxerto (BIO-OSS) comparando com o grupo de PRF isoladamente, em cirurgia de levantamento do seio maxilar, não obtendo diferença estatística. O mesmo é para BARBU Horia Mihail *et al.* 2018, que afirma enxertos ósseos xenógenos e PRF podem ser aplicados como uma técnica previsível e eficaz nos tratamentos de enxertos para levantamento de seio maxilar. De acordo com PICHOTANO Elton Carlos *et al.* 2018, a adição de PRF ao DBBM (enxerto ósseo bovino desproteínizado) no seio maxilar permite a instalação do implante dentário após 4 meses de cirurgia de levantamento de seio maxilar, com

maior formação óssea em comparação ao enxerto ósseo isoladamente após 8 meses de cirurgia. Porém para LIU Yiping *et al.* 2019, as porcentagens de neoformação óssea e área de tecido mole foram maiores no grupo PRF, mas não foram significativamente diferentes. E contradizendo os estudos anteriores, DAMSAZ Mohamadamin *et al.* 2020, em um estudo de revisão da literatura afirma que em geral, a maioria dos estudos publicados relatou resultados impressionantes favoráveis à aplicação de L-PRF como material de enxerto (único ou adjuvante) no levantamento de seio maxilar.

Segundo GIRISH Rao S *et al.* 2013 em um estudo *in vivo* com o objetivo de avaliar os efeitos do PRF na regeneração óssea após extração não há diferença estatística entre o uso e não uso de PRF. De acordo com BLINSTEIN Bernard; BOJARSKAS Stasys, 2018, a aplicação de PRF mostra benefícios na promoção da cicatrização de tecidos moles e regeneração óssea em diferentes procedimentos cirúrgicos. Além disso, é um biomaterial autólogo de baixo custo e não necessita de associação de nenhum biomaterial. Segundo, UYANIK Lokman Onur; BILGINAYLAR Kani; ETIKAN İlker, 2015, o PRF tem resultados positivos no pós operatório após cirurgias de exodontias, reduzindo trismo, dor pós-operatória. Segundo CLARK Daniel *et al.* 2018, em seu estudo clínico, o PRF sozinho, ou associado a um aloenxerto ósseo liofilizado, é um biomaterial adequado para preservação de rebordo ósseo. Entretanto, STRAUSS Frank Josef; STÄHLI Alexandra; GRUBER Reinhard, 2018, há evidências moderadas que apoiam o benefício clínico do PRF em preservação do rebordo e na fase inicial da osseointegração. Ainda não está claro se o PRF pode reduzir a dor e melhorar a cicatrização dos tecidos moles. Porém em SERAFINI Giorgio *et al.* 2020, apoiam o uso de Membranas L-PRF para preservar os tecidos duros e moles após a extração do dente.

De acordo com LI Qi *et al.* 2013, o PRF aumenta a diferenciação da linhagem osteogênica de progenitores ósseos alveolares mais do que de progenitores periodontais, por meio de seu componente principal, a fibrina. Segundo BROWERS Joost E.I.G. *et al.* 2019, a estabilidade do implante após preservação do rebordo alveolar com PRF e substituto ósseo bovino está associado a células sanguíneas circulantes e fatores de coagulação, em especial as estruturas da fibrina que podem ser importantes moduladores na estabilidade do implante.

ATIEH MA *et al.* 2021, realizaram um estudo de revisão da literatura com o objetivo de avaliar os efeitos clínicos de vários materiais e técnicas para extração de

dentos em preservação de rebordo alveolar, em comparação com extração isolada em pacientes que necessitam de colocação de implante dentário após a cicatrização de alvéolos. As técnicas de preservação de rebordo alveolar podem minimizar as mudanças gerais na altura e largura do rebordo residual seis meses após a extração. Não há evidência de qualquer diferença clinicamente significativa entre os diferentes materiais de classificação e as barreiras usadas. Porém de acordo com AL-MAAWI Sarah *et al.* 202, os pesquisadores puderam concluir que o PRF é mais eficaz no período de cicatrização precoce de 2 a 3 meses após extração de dente.

O PRF possui também aplicabilidade na periodontia regenerativa, de acordo com SHAH Yu *et al.* 2015, o PRF pode ser usado no tratamento de defeitos intraósseos. MATHUR Ashish *et al.* 2015, em um estudo *in vivo* concluíram que o uso de PRF ou enxerto ósseo autógeno são eficazes nos tratamentos de bolsas periodontais, e também AJWANI Himanshu *et al.* 2015, concluíram que o uso de PRF melhora significativamente o preenchimento do defeito e tem mostrado consistentemente um potencial regenerativo; sendo um biomaterial simples, fácil e barato em comparação com enxertos ósseos. O mesmo foi afirmado por GHANAATI Shahram *et al.* 2018, que o PRF é uma ferramenta benéfica que melhora significativamente o tecido ósseo e a regeneração de tecidos moles. No entanto, a comunidade científica exige padronização de protocolos PRF para examinar de forma adequada o benefício do PRF em regeneração de tecidos duros e moles em estudos reprodutíveis, com maior nível de evidência científica. E KORNSUTHISOPON Chatvadee *et al.* 2020, afirmaram que o uso de PRF no tratamento de periodontite pode desempenhar um papel importante como material regenerativo. Para BLINSTEIN Bernard; BOJARSKAS Stasys, 2018, a aplicação de PRF mostra benefícios na promoção da cicatrização de tecidos moles e regeneração óssea em diferentes procedimentos cirúrgicos. Além disso, é um biomaterial autólogo de baixo custo e não necessita de associação de nenhum biomaterial.

O enxerto gengival livre tem sido muito utilizado na implantodontia, e na maioria das vezes o palato é a área doadora escolhida, no entanto é um local que apresenta dor pós-operatória. De acordo com SOUSA Filipa *et al.* 2020, as membranas A-PRF aceleram o processo de cicatrização, promovendo menor tempo de recuperação e um pós-operatório menos doloroso. Também para MEZA-MAURÍCIO Jonathan *et al.* 2021, o uso da membrana de PRF para a proteção da

área doadora palatina após a retirada de enxerto gengival livre, melhora a cicatrização de feridas e a qualidade de vida dos pacientes.

A estabilidade do implante em sua instalação e na sua durabilidade é um fator de extrema importância para o sucesso da terapia implantodôntica. De acordo com PICHOTANO Elton Carlos *et al.* 2018, a adição de PRF ao enxerto ósseo bovino desproteínizado no seio maxilar permite a instalação do implante dentário após 4 meses de cirurgia de levantamento de seio maxilar, com maior formação óssea do que apenas enxerto ósseo isoladamente após 8 meses de cirurgia, já BROWERS Joost E.I.G. *et al.* 2019, puderam concluir que a estabilidade do implante após preservação do rebordo alveolar com PRF e substituto ósseo bovino está associado a células sanguíneas circulantes e fatores de coagulação. Porém para ALHUSSAINI Aha 2019,, em um estudo clínico concluíram que os implantes dentários associados a BMP têm melhor efeito na estabilidade aos com PRF isoladamente e aos sem PRF ou BMP. Entretanto LYRIS V *et al.* 2021, sugerem que o L-PRF tem um efeito positivo na estabilidade do implante.

Segundo VALLADÃO JR Carlos Alberto Amaral; MONTEIRO Mabelle Freitas; JOLY Julio Cesar, 2020, a ROG associada a uma mistura de enxertos autógenos e xenógenos particulados e PRF é eficaz para aumento ósseo vertical e horizontal nas regiões de maxila e mandíbula, permitindo ganho ósseo suficiente para futuras implantações. Porém para ISIK Gözde *et al.* 2021, o xenoenxerto de origem bovina isoladamente e em combinação com PRF líquido são ambos bem-sucedidos na obtenção de aumento ósseo ao redor dos implantes e produzem uma pequena mudança no nível do osso marginal e uma alta taxa de sobrevivência do implante após o carregamento. BARBU Horia Mihail *et al.* 2018, que afirma enxertos ósseos xenógenos e PRF podem ser aplicados como uma técnica previsível e eficaz nos tratamentos de aumento ósseo vertical garantindo ganho médio de altura óssea vertical de 4-5 mm.

5 CONCLUSÃO

O PRF apresenta potencial para estimular o processo de reparo, auxiliando a regeneração de tecidos duros e moles, proporcionando menor desconforto pós-operatório, auxiliando principalmente a implantodontia nos tratamentos de enxertia óssea.

REFERÊNCIAS

ALHUSSAINI Aha. Effect of Platelet-Rich Fibrin and Bone Morphogenetic Protein on Dental Implant Stability. *J Craniofac Surg.* 2019 Jul;30(5):1492-1496. doi: 10.1097/SCS.00000000000005131.

AL-MAAWI Sarah, BECKER Kathrin, SCHWARZ Frank, SADER Robert, GHANAATI Shahram. Efficacy of platelet-rich fibrin in promoting the healing of extraction sockets: a systematic review. *Int J Implant Dent.* 2021 Dec 19;7(1):117. doi: 10.1186/s40729-021-00393-0.

AJWANI Himanshu, SHETTY Sharath, GOPALAKRISHNAN Dharmarajan, KATHARIYA Rahul, KULLOLI Anita, DOLAS RS, PRADEEP AR. Comparative evaluation of platelet-rich fibrin biomaterial and open flap debridement in the treatment of two and three wall intrabony defects. *J Int Oral Health* 2015;7:32-7.

ATIEH MA, SHAH M, ABDULKAREEM M, ALQAHTANI HA, ALSABEEHA NHM. The socket shield technique for immediate implant placement: A systematic review and meta-analysis. *J Esthet Restor Dent.* 2021 Dec;33(8):1186-1200. doi: 10.1111/jerd.12812. Epub 2021 Aug 11.

BARBU Horia Mihail, ANDREESCU Claudia Florina, COMANEANU Monica Raluca, REFERENDARU Daniel, MIJIRITSKY Eitan. Maxillary Sinus Floor Augmentation to Enable One-Stage Implant Placement by Using Bovine Bone Substitute and Platelet-Rich Fibrin. *Biomed Res Int.* 2018 Aug 13;2018:6562958. doi: 10.1155/2018/6562958. eCollection 2018. PMID: 30186864 PMCID: PMC6110010 DOI: 10.1155/2018/6562958

BLINSTEIN Bernard, BOJARSKAS Stasys. Efficacy of autologous platelet rich fibrin in bone augmentation and bone regeneration at extraction socket. *Stomatologija*. 2018;20(4):111-118. PMID: 31074457

BROUWERS Joost E.I.G., VAN DER VORM Lisa N., BUIS Sharon, HAUMANN Rianne, KARANZAI Avesta, KONINGS Jane, et al. Implant stability in patients treated with platelet-rich fibrin and bovine bone substitute for alveolar ridge preservation is associated with peripheral blood cells and coagulation factors Joost Received: 22 August 2019 Revised: 18 October 2019 Accepted: 22 October 2019 DOI: 10.1002/cre2.263

CLARK Daniel, RAJENDRAN Yogalakshmi, PAYDAR Sarmad, HO Sunita, COX Darren, RYDER Mark, et al. Advanced platelet-rich fibrin and freeze-dried bone allograft for ridge preservation: A randomized controlled clinical trial. *J Periodontol*. 2018 Apr;89(4):379-387. doi: 10.1002/JPER.17-0466. PMID: 29683498 PMCID: PMC6483085 DOI: 10.1002/JPER.17-0466

DAMSAZ Mohamadamin, CASTAGNOLI Consuelo Zumarán, ESHGHPOUR Majid, ALAMDARI Daryouosh Hamidi, ALAMDARI Aida Hamidi, NOUJEIM Ziad Eva Fouad, et al. Evidence-Based Clinical Efficacy of Leukocyte and Platelet-Rich Fibrin in Maxillary Sinus Floor Lift, Graft and Surgical Augmentation Procedures. *Front Surg*. 2020 Nov 24;7:537138. doi: 10.3389/fsurg.2020.537138. eCollection 2020.

FARMANI Ahmad Reza, NEKOOFFAR Mohammad Hossein, BAROUGH Somayeh Ebrahimi, AZAMI Mahmoud, REZAEI Nima, NAJAFIPOUR Sohrab, et al. Application of Platelet Rich Fibrin in Tissue Engineering: Focus on Bone Regeneration. *Platelets*. 2021 Feb 17;32(2):183-188. doi: 10.1080/09537104.2020.1869710. Epub 2021 Feb 12.

GHANAATI Shahram, AL-MAAWI Sarah, CONRAD Torsten, LORENZ Jonas, RÖSSLER Ralf, SADER Robert. Biomaterialbased bone regeneration and soft tissue management of the individualized 3D-titanium mesh: An alternative concept to autologous transplantation and flap mobilization. *J Cranio-Maxillofacial Surg.* 2019; <https://link.springer.com/retreive/pii/S1010518219304597>.

GIRISH RAO S, BHAT Preethi, NAGESH KS, RAO Gundu H R, MIRLE Bharti, KHARBHARI Lubna, et al. Bone regeneration in extraction sockets with autologous platelet rich fibrin gel. *J Maxillofac Oral Surg* 2013;12:11-6.

IŞIK Gözde, YÜCE Meltem Özden, KOÇAK-TOPBAŞ Nazan, GÜNBAŞ Tayfun. Guided bone regeneration simultaneous with implant placement using bovine-derived xenograft with and without liquid platelet-rich fibrin: a randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Investig.* 2021 Sep;25(9):5563-5575. doi: 10.1007/s00784-021-03987-5. Epub 2021 May 28.

KORNSUTHISOPON Chatvadee, PIRARAT Nopadon, OSATHANON Thanaphum, KALPRAVIDH Chanin. Autologous platelet-rich fibrin stimulates canine periodontal regeneration. *Sci Rep.* 2020 Feb 5;10(1):1850. doi: 10.1038/s41598-020-58732-x.

KEMPRAJ Jaghandeep, SUNDARAM S. Shanmuga, DOSS Guru Prasad Thulasi, NAKEERAN Komagan Prabhu, RAJA V. B. Krishna Kumar. Maxillary Sinus Augmentation Using Xenograft and Choukroun's Platelet-Rich Fibrin as Grafting Material: A Radiological Study. *J Maxillofac Oral Surg* . 2020 Jun;19(2):263-268. doi: 10.1007/s12663-019-01197-x. Epub 2019 Feb 26.

LI Qi, PAN Shuang, DANGARIA Smit J., GOPINATHAN Gokul, KOLOKYTHAS Antonia, CHU Shunli, et al. PMID: 23586051 PMCID: PMC3622372 DOI: 10.1155/2013/638043

LIU Yiping, SUN Xiaolin, YU Jize, WANG Jia, ZHAI Peisong, CHEN Siyu, et al. Platelet-Rich Fibrin as a Bone Graft Material in Oral and Maxillofacial Bone Regeneration: Classification and Summary for Better Application. *Biomed Res Int*. 2019 Dec 6;2019:3295756. doi: 10.1155/2019/3295756. eCollection 2019.

LYRIS V, MILLEN C, BESI E, PACE-BALZAN A. Effect of leukocyte and platelet rich fibrin (L-PRF) on stability of dental implants. A systematic review and meta-analysis. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2021 Dec;59(10):1130-1139. doi: 10.1016/j.bjoms.2021.01.001. Epub 2021 Jan 19.

MATHUR Ashish, BAINS Vivek Kumar, GUPTA Vivek, JHINGRAN Rajesh, SINGH GP. Evaluation of intrabony defects treated with platelet-rich fibrin or autogenous bone graft: A comparative analysis. *Eur J Dent*. 2015 Jan-Mar;9(1):100-108. doi: 10.4103/1305-7456.149653. PMID: 25713492 PMCID: PMC4319284 DOI: 10.4103/1305-7456.149653.

MEZA-MAURICIO Jonathan, FURQUIM Camila Pinheiro, GELDRES Antonella, MENDOZA-AZPUR Gerardo, RETAMAL-VALDES Belen, MORASCHINI Vittorio, et al. Is the use of platelet-rich fibrin effective in the healing, control of pain, and postoperative bleeding in the palatal area after free gingival graft harvesting? A systematic review of randomized clinical studies. *Clin Oral Investig*. 2021 Jul;25(7):4239-4249. doi: 10.1007/s00784-021-03933-5. Epub 2021 Apr 7.

MIRON Richard J, ZUCHELLI Giovanni, PIKOS Michael A, SALAMA Maurice, LEE Samuel, GUILLEMETTE Vincent, et al. Use of platelet-rich fibrin in regenerative dentistry: a systematic review. *Clin Oral Invest* (2017) 21:1913–1927. DOI 10.1007/s00784-017-2133-z.

MOTAMEDIAN Saeed Reza, KHOJASTE Moein, KHOJASTE Arash. Success rate of implants placed in autogenous bone blocks versus allogenic bone blocks: a systematic literature review. *Ann Maxillofac Surg.* 2016;6(1):78–90.

PICHOTANO Elton Carlos, MOLON Rafael Scaf de, PAULA LGF, SOUZA Ricardo Violante, MARCANTONIO Jr Elcio, ZANDIM-BARCELOS Daniela Leal. Early Placement of Dental Implants in Maxillary Sinus Grafted With Leukocyte and Platelet-Rich Fibrin and Deproteinized Bovine Bone Mineral. *J Oral Implantol.* 2018 Jun;44(3):199-206. doi: 10.1563/aaid-joi-D-17-00220. Epub 2018 Feb 19. PMID: 29457934 DOI: 10.1563/aaid-joi-D-17-00220

SERAFINI Giorgio, LOLLOBRIGIDA Marco, FORTUNATO Lorenzo, MAZZUCCHI Giulia, LAMAZZA Luca, DI NARDO Dario, et al. Postextractive Alveolar Ridge Preservation Using L-PRF: Clinical and Histological Evaluation. *Case Rep Dent.* 2020 Jun 11;2020:5073519. doi: 10.1155/2020/5073519. eCollection 2020.

SHAH Monali, PATEL Jay, DAVE Deepak, SHAH Sujal. Comparative evaluation of platelet-rich fibrin with demineralized freeze-dried bone allograft in periodontal infrabony defects: A randomized controlled clinical study. *J Indian Soc Periodontol.* 2015 Jan-Feb;19(1):56-60. doi: 10.4103/0972-124X.145803. PMID: 25810594 PMCID: PMC4365159 DOI: 10.4103/0972 124X.145803.

SOUSA Filipa, MACHADO Vanessa, BOTELHO João, PROENÇA Luís, MENDES José João, ALVES Ricardo. Effect of A-PRF Application on Palatal Wound Healing after Free Gingival Graft Harvesting: A Prospective Randomized Study. *Eur J Dent.* 2020 Feb;14(1):63-69. doi: 10.1055/s-0040-1702259. Epub 2020 Mar 13.

STRAUSS Frank Josef, STÄHLI Alexandra, GRUBER Reinhard. The use of platelet-rich fibrin to enhance the outcomes of implant therapy: A systematic review. *Clin Oral*

Implants Res. 2018 Oct;29 Suppl 18(Suppl Suppl 18):6-19. doi: 10.1111/clr.13275. PMID: 30306698 PMCID: PMC6221166 DOI: 10.1111/clr.13275.

UYANIK Lokman Onur, BILGINAYLAR Kani, ETIKAN İlker. Effects of plateletrich fi brin and piezosurgery on impacted mandibular third molar surgery outcomes. Head Face Med 2015;11:25.

VALLADÃO JR Carlos Alberto Amaral, MONTEIRO Mabelle Freitas, JOLY Julio Cesar. Guided bone regeneration in staged vertical and horizontal bone augmentation using platelet-rich fibrin associated with bone grafts: a retrospective clinical study. Int J Implant Dent. 2020 Oct 17;6(1):72. doi: 10.1186/s40729-020-00266-y.

XUAN Feng, LEE Chun-Ui, SON Jeong-Seog, JEONG Seung-Mi, CHOI Byung-Ho. A comparative study of the regenerative effect of sinus bone grafting with platelet-rich fibrin-mixed Bio-Oss® and commercial fibrin-mixed Bio-Oss®: an experimental study. J Craniomaxillofac Surg. 2014 Jun;42(4):e47-50. doi: 10.1016/j.jcms.2013.05.029. Epub 2013 Aug 2. PMID: 23911120 DOI: 10.1016/j.jcms.2013.05.029

ZHANG Yu, TANGL Stefan, HUBER Christian D, LIN Ye, QIU Lixin, RAUSCH-FAN Xiaohui. Effects of Choukroun's platelet-rich fibrin on bone regeneration in combination with deproteinized bovine bone mineral in maxillary sinus augmentation: a histological and histomorphometric study. J Craniomaxillofac Surg. (2012) 40:321–8. doi: 10.1016/j.jcms.2011.04.020.