

A utilização da PRF em implantologia dentária

Naelle Laura NGUIE-ROSTAL

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

Gandra, 28 de Setembro de 2022

**Naelle Laura NGUIE-ROSTAL**

**Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)**

**A utilização da PRF em implantologia dentária**

**Trabalho realizado sob a Orientação de Mestre Juliana de Sá**

## Declaração de Integridade

Eu, acima identificado, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

*“ Ne t'ai-je pas donné cet ordre: Fortifie-toi et prends courage? Ne t'effraie point et ne t'épouvante point, car l'Éternel, ton Dieu, est avec toi dans tout ce que tu entreprendras. ”*

*“ Have I not commanded you? Be strong and courageous. Do not be afraid; do not be discouraged, for the Lord your God will be with you wherever you go.”*

*“ Não fui eu que lhe ordenei? Seja forte e corajoso. Não se apavore, nem desanime, pois o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar”.*

**Josué 1:9, A Bíblia**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha orientadora, Mestre Juliana de Sá, pelo acompanhamento, disponibilidade e rigor na realização deste trabalho.

À minha mãe, o pilar de minha vida, sem a qual nada teria sido possível. Por me encorajar e me apoiar durante estes 5 anos no estrangeiro. Por todos os seus sacrifícios feitos para educar a mim e minha irmã Naomi. Por todas as suas orações para nos ajudar em nossos bons e maus momentos. Por acreditar sempre em mim, mesmo nos meus piores momentos de dúvida. Por me ter transmitido a sua fé que me trouxe até aqui.

À minha irmã Naomi, por me ter dado o exemplo e a coragem de estudar no estrangeiro e também por ser a melhor irmã do mundo.

À Kim, Léa e Malika, minhas amigas desde a infância, por estar sempre presente para mim, por me ter dado a motivação para terminar este ano e por todas aquelas horas de *FaceTime* a falar sobre as nossas vidas. Menção especial À Kim por me ter ajudado com as ilustrações para este trabalho.

À Eva, Neila, Émilie, Léa e Manon, os meus mais melhores encontros em Portugal, estes anos não teriam sido os mesmos sem você.

À Lidijia e Denis os melhores missionários da Croácia, e também Jean e Françoise Ruppy, da igreja *Impulsion*, pela sua hospitalidade, generosidade e as suas orações contínuas para me encorajar.

À Vicotria, Sara, Bénédicte, Cynthia e Selin, por me ter acompanhado durante a minha carreira escolar e por ter partilhado esta parte do caminho que me trouxe até aqui. Por todas aquelas risadas que tivemos na escola ou na faculdade.

À Isabelle e Émilie E., pela sua amizade infalível, os seus preciosos conselhos e apoio inigualável.

Aos meus professores e companheiros da Universidade de Barcelona, por me acolherem nas melhores condições possíveis, a paciência, a ajuda com a língua, a gentileza e os conhecimentos transmitidos.

Ao meu pai, pelo financiamento dos meus estudos.

E finalmente à minha família em Guadalupe, que sempre me apoiou, mesmo à distância e que sempre acreditou em mim.

Infinitamente grata.



## RESUMO

A colocação e função bem sucedida de um implante dentário, em alguns casos, pode tornar-se um verdadeiro desafio para o médico dentista.

A PRF é um concentrado de plaquetas de segunda geração que promove a cura, acelerando a cicatrização dos tecidos duros e moles, limitando o risco de complicações pós-operatórias.

O principal objetivo deste trabalho é determinar as indicações, vantagens e limitações da PRF no campo da implantologia.

Para este trabalho foi realizada uma pesquisa nas bases de dados *PubMed* e *ResearchGate*, utilizando a seguinte combinação de termos de pesquisa: “PRF” e “*implantology*”. Foram selecionados artigos escritos em inglês, publicados entre os anos 2010 e 2021, num total de 134 artigos, dos quais foram selecionados 21 por possuírem os critérios de inclusão definidos.

A PRF pode ser aplicada na medicina dentária, inclusive na implantologia. Parece ser um procedimento vanguardista podendo ser utilizado antes, durante ou após a colocação de implantes, melhorando a cicatrização e promovendo a regeneração óssea e a preservação dos tecidos peri-implantares. Devido à sua natureza autóloga, limita o risco de infeção e transmissão de doenças.

**Palavras-chave:** “PRF”, “*Implantology*”.

## ABSTRACT

The successful placement and function of a dental implant, in some cases, can become a real challenge for the dentist.

PRF is a second-generation platelet concentrate that promotes healing by accelerating hard and soft tissue healing, limiting the risk of postoperative complications.

The main objective of this work is to determine the indications, advantages and limitations of PRF in the field of implantology.

For this work, a search was conducted in the PubMed and ResearchGate databases, using the following combination of search terms: "PRF" and "implantology". Articles written in English, published between the years 2010 and 2021, were selected for a total of 134 articles, of which 21 were selected for having the defined inclusion criteria.

PRF can be applied in dentistry, including implantology. It appears to be a revolutionary procedure that can be used before, during or after implant placement, improving healing and promoting bone regeneration and preservation of peri-implant tissues. Due to its autologous nature, it limits the risk of infection and disease transmission.

**Keywords:** "PRF", "Implantology".



## ÍNDICE GERAL

Índice de figuras e tabelas .....	x
Índice de abreviaturas .....	xii
Introdução .....	1
Materiais e Métodos .....	3
Critérios de Elegibilidade .....	3
Fontes de informação .....	4
Processo de coleta dos dados .....	4
Resultados .....	5
Seleccção dos artigos .....	6
Características dos estudos incluídos .....	6
Ano de publicação .....	7
Tipo de estudo .....	7
Discussão .....	17
Protocolo de aquisição .....	17
PRP <i>vs</i> PRP .....	18
Novas formas de PRF .....	19
Regeneração óssea .....	20
Elevação do seio maxilar .....	22
Cicatrização dos tecidos peri-implantares .....	23
Conclusão .....	26
Referências bibliográficas .....	27



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Diagrama de Fluxo PRISMA _____	6
<b>Figura 2</b> – Distribuição por ano de publicação dos artigos incluídos _____	7
<b>Figura 3</b> – Percentagem de distribuição quanto ao tipo de estudo _____	7
<b>Figura 4</b> – Tubo de PRF após centrifugação imediata do sangue recolhido _____	17
<b>Figura 5</b> – Tubo de i-PRF após centrifugação imediata do sangue recolhido _____	19
<b>Figura 6</b> – Tubo de a-PRF após centrifugação imediata do sangue recolhido _____	20
<b>Figura 7</b> – Membranas de a-PRF _____	20

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Estratégia de PICOS _____	4
<b>Tabela 2</b> - Dados e resultados extraídos dos estudos incluídos _____	8



## Índice das abreviaturas:

a-PRF: Fibrina rica em plaquetas avançada

DLSBF: *Double lateral sliding bridge flap*

i-PRF: Fibrina rica em plaquetas injectável

I-PRF: Fibrina rica em plaquetas reforçada em leucócitos

PPP: Plasma pobre em plaquetas

PRF: Fibrina rica em plaquetas

PRP: Plasma rico em plaquetas

ROG: Regeneração óssea guiada



## INTRODUÇÃO

O ato de colocação de um implante dentário, pode acarretar vários desafios para o médico dentista, que pode comprometer o sucesso final do tratamento. A perda de um órgão dentário suscita uma reabsorção óssea progressiva, estando os profissionais perante uma alteração volumétrica do osso maxilar e mandibular, o que limita as opções de reabilitação.(1–3)

A escolha do tipo de implante e do protocolo clínico a seguir será influenciada pela quantidade de osso disponível. Se não existe osso suficiente, um material de enxerto com critérios de biocompatibilidade óptimos pode ser utilizado para resolver este problema.(4)

As técnicas de regeneração óssea, que incluem materiais de enxerto, proteínas e membranas, são frequentemente utilizadas para aumentar a qualidade óssea.(5)

A PRF, foi utilizada pela primeira vez em França em 2001 pelo Dr. Choukroun e seus colaboradores no campo da cirurgia oral. Trata-se de uma nova geração de concentrados de plaquetas introduzida com a diretiva europeia n.º 2004/23/CE do 31 de Março 2004.(1,3)

Este concentrado de plaquetas é obtido através de uma rápida colheita de sangue do paciente no dia da cirurgia e da sua imediata centrifugação, a prontidão do procedimento é essencial para uma preparação bem sucedida da PRF.(5,6)

O coágulo de fibrina formado pode ser utilizado de diferentes formas : como um único material de preenchimento, em combinação com outro material de enxerto ósseo, ou como uma membrana.(1–4,7–9)

Devido à sua estrutura tridimensional que liberta citocinas e factores de crescimento responsável pela migração de células estaminais, a PRF promove a angiogénese e regula os fenómenos inflamatórios e infecciosos.(9)

Durante a sua produção, outros elementos celulares como os leucócitos são ativados, para além das plaquetas e a sua consistência gelatinosa favorece a estabilidade do coágulo e do material de enxerto.(4)

Em virtude das suas diversas propriedades, a PRF acelera a cicatrização e regeneração dos tecidos duros e moles demonstrado ser vantajosa na resolução das dificuldades encontradas pelos médicos dentistas na colocação e osteointegração dos implantes.(1,7,10 – 12)

O elevado interesse na PRF pode ser explicado pela sua facilidade de fabricação e utilização, um amplo campo de aplicação na Medicina Dentária praticamente sem risco de rejeição e um baixo custo financeiro para pacientes e profissionais.(13)

O objectivo desta revisão bibliográfica é determinar as principais indicações da fibrina rica em plaquetas, especificamente no campo da implantologia, bem como as suas vantagens e limitações.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados da *Pubmed* e *ResearchGate*, recorrendo às palavras-chave e sua associação: «*PRF*» AND «*Implantology*».

A revisão bibliográfica deste trabalho baseou-se num total de 21 artigos selecionados sobre o tema, devidamente analisados de acordo com os seguintes critérios:

### Critérios de inclusão:

1. Artigos escritos em inglês e com texto completo
2. Artigos com resumos considerados relevantes para o desenvolvimento deste trabalho
3. Estudos realizados na cavidade oral de seres humanos
4. Estudos que utilizem PRF em implantes
5. Artigos publicados entre 2010 e 2022
6. Artigos tipo : relatórios de caso clínicos, ensaios clínicos randomizados, estudos retrospectivos e descritivos, estudos *in vitro* e estudos clínicos
7. Artigos gratuitos

### Critérios de exclusão:

1. Artigos que não cumpriram os critérios de inclusão
2. Artigos que após leitura e análise detalhada, não mostraram relevância para o desenvolvimento deste trabalho
3. Artigos de revisão sistemática
4. Artigos pagos

Como ponto de partida desta revisão, foi formulada uma questão, segundo a estratégia PICO (estudos qualitativos) "*Population, Interest, and Context*" (Tabela 1).

**Tabela 1 - Estratégia PICO**

<b>População</b>	Pacientes submetidos á colocação de implantes com utilização da PRF
<b>Interesse</b>	A PRF melhora o processo de cicatrização, promove a regeneração óssea e a preservação dos tecidos peri-implantares
<b>Contexto</b>	Antes, durante e depois procedimentos cirúrgicos

Seguidamente foi realizada uma pesquisa bibliográfica na base de dados até 2022 nos motores de busca *PubMed* e *ResearchGate*. Foram analisados artigos ingleses publicados entre 2010 e 2021.

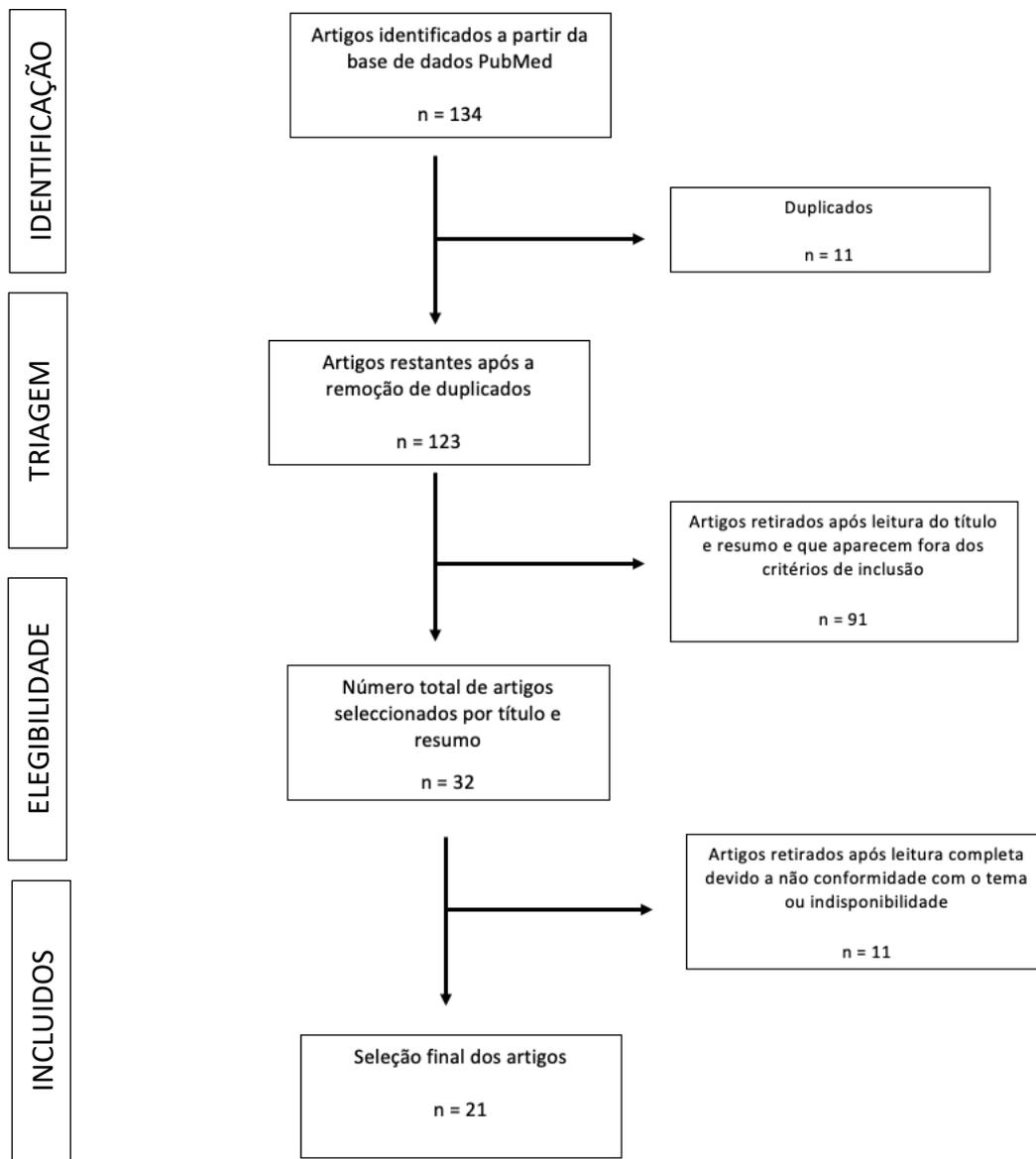
Relativamente á seleção de artigos, primeiramente foi realizada uma pesquisa avançada utilizando as palavras-chave na base de dados com diferentes combinações. Numa segunda etapa, os estudos potencialmente elegíveis, que respeitam os critérios de inclusão, foram lidos na íntegra e avaliados quanto à sua elegibilidade. Finalmente, foi concluída a avaliação completa dos artigos. Os dados foram extraídos e organizados em forma de tabela (Título e Ano; Autores; Tipo de Estudo; Amostra; Técnica; Objectivo; Materiais e métodos; Resultados; Conclusão)(Tabela 2).

## RESULTADOS

Relativamente á seleção de artigos, primeiramente foi realizada uma pesquisa avançada utilizando as palavras-chave na base de dados com diferentes combinações. Numa segunda etapa, os estudos potencialmente elegíveis, que respeitam os critérios de inclusão, foram lidos na íntegra e avaliados quanto à sua elegibilidade. Por fim, foi concluída a avaliação completa dos artigos. Os dados foram extraídos e organizados em forma de (Título e Ano; Autores ; Tipo de Estudo ; Amostra ; Técnica ; Objectivo ; Materiais e métodos ; Resultados ; Conclusão) (Tabela 2).

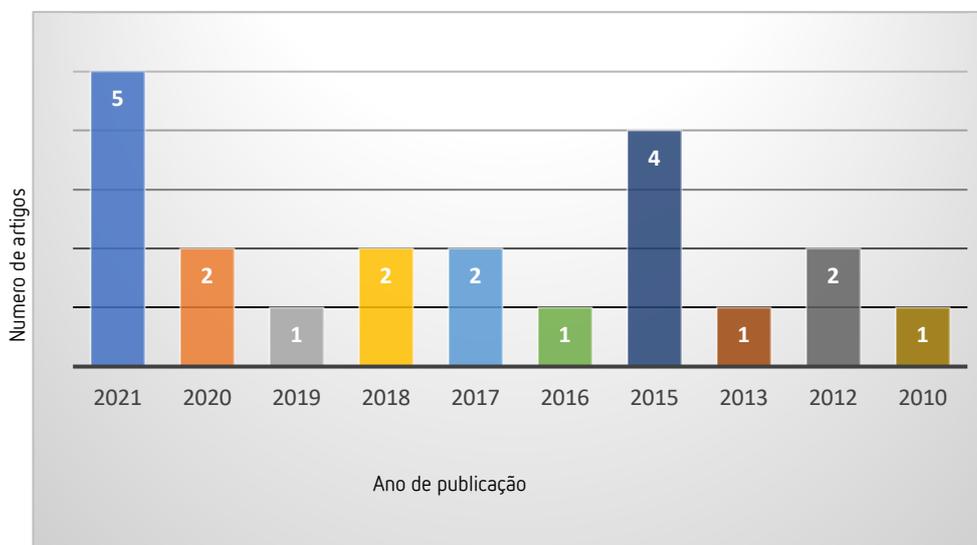
A pesquisa bibliográfica identificou um total de 134 artigos nos motores de busca *Pubmed* e *Google Scholar*. Foi utilizada a ferramenta *Zotero* com o propósito de remover artigos duplicados, sendo excluídos 11 artigos por tal motivo. Após análise dos títulos e resumos dos artigos, 91 foram excluídos por não possuírem os critérios de inclusão. Os 32 estudos potencialmente relevantes foram avaliados. Destes estudos, 11 foram considerados como irrelevante e, portanto, excluídos. Por fim, 21 artigos foram incluídos no presente trabalho. (Figura 1).

Figura 1. Diagrama de Fluxo PRISMA



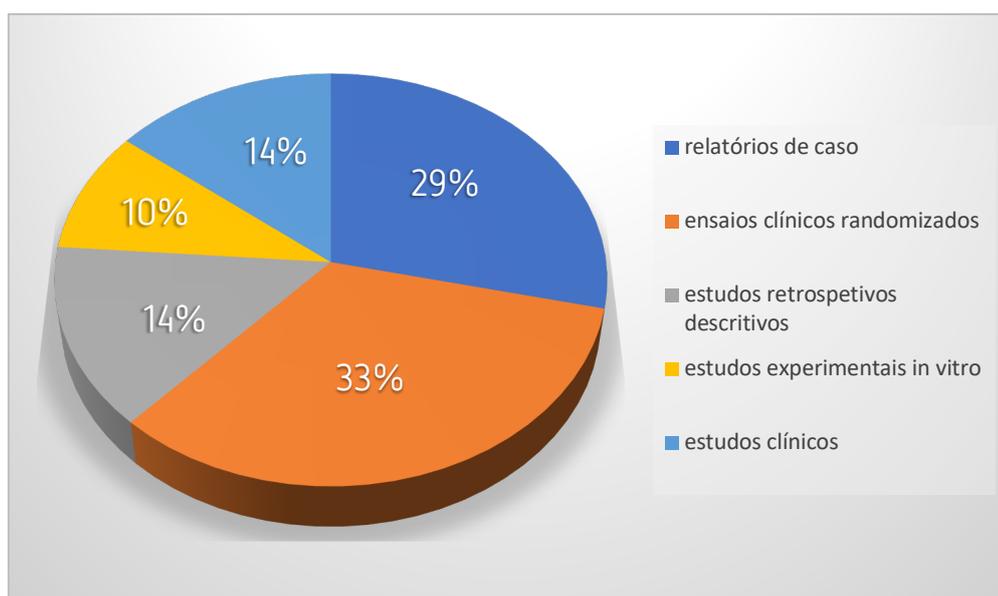
Relativamente ao período de publicação, o ano de 2021 registou maior número de artigos sobre o tema em questão (num total de 5). 4 artigos foram encontrados no ano de 2015, com 2 artigos temos os anos 2020, 2018, 2017 e 2012 e por fim temos os anos 2019, 2016, 2013 e 2010 com 1 artigo cada. A Figura 2 mostra a distribuição relativamente aos anos de publicação.

**Figura 2 - Distribuição por ano de publicação dos artigos incluídos**



Quanto ao tipo de estudos dos artigos avaliados, 6 são relatórios de caso clínico (29%), 7 são ensaios clínicos randomizados (33%), 3 são estudos retrospectivos descritivos (14%), 2 são estudos experimentais *in vitro* (10%) e 3 são estudos clínicos (14%). (Figura 3).

**Figura 3 – Distribuição quanto ao tipo de estudo**



Os resultados mais pertinentes encontrados em cada estudo foram extraídos e subsequentemente organizados numa tabela de forma a proporcionar uma análise mais simplificada. (Tabela 2).

**Tabela 2 - Dados e resultados extraídos dos estudos incluídos**

TÍTULO ANO	AUTORES	TIPO DE ESTUDO	AMOSTRA	TÉCNICA	OBJECTIVO	MATERIAIS E METODOS	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Immediate implant placement in combination with platelet rich-fibrin into extraction sites with periapical infection in the esthetic zone: A case report and review of literature. 2021	J Fang, <i>et al.</i>	Relatório de caso clínico	1 paciente feminina de 34 anos	PRF (adicionada a a ROG) como biomaterial na cirurgia de colocação de implante com carga imediata em zona estética	Avaliar os efeitos da PRF adicionada à ROG.	-- Exodontia de raiz com colocação imediata do implante. -- Mistura de Bio-Oss + PRF para promover tanto a osteogénese como a cicatrização dos tecidos moles -- Barreira de três camadas: PRF/ membrana de colagénio /PRF  -- Realização de CBCT e observação clínica foram utilizadas para avaliar a regeneração de tecido mole e ósseo	-- 6 meses pós-operatório: -colocação da coroa definitiva -- 1 ano pós-operatório:  -estética satisfatória, sem absorção óbvia do osso labial e tecido mole	A utilização de PRF em combinação com a ROG pode servir como um adjuvante fiável e simples para implante imediato e resultar num efeito osteogénico estável com bom resultado estético.
Comparison of quality of bone and insertion torque values of early implants placed at 6 and 8 weeks in sockets preserved with advanced platelet-rich fibrin: A randomized controlled	N Brahma, <i>et al.</i>	Ensaio clínico randomizado	- Dois grupos de 10 participantes  - Faixa etária de 20-50 anos	Todos os pacientes foram submetidos a extração não traumática e preservação do alvéolo, utilizando a-PRF.	Comparar o resultado da colocação precoce do implante em suportes preservados usando a-PRF às seis semanas e oito semanas pós-extração.	- Levantamento de enxerto de pedículo de espessura parcial e fechamento do alvéolo  - Colocação dos implantes a seis e oito semanas pós-extração no grupo A e B respetivamente  - Avaliação da qualidade óssea presente no momento da cirurgia  - Registo dos	--As 8 semanas: - o teste T para valores de torque indicou um valor significativamente mais elevado  - percentagem significativamente mais elevado de formação óssea (P = 0,03)	Dentro das limitações do estudo, a colocação precoce de implantes nos alvéolos preservados com a-PRF após extração, teve valores de torque de inserção significativamente mais elevados e mais osso previsível às oito semanas em comparação com seis semanas.

trial 2021						valores de torque de inserção dos implantes		
<p><b>PRF- Solution in Large Sinus Membrane Perforation with Simultaneous Implant Placement- Micro CT and Histological Analysis</b></p> <p>2021</p>	<p>H Barbu, <i>et al.</i></p>	<p>Estudo retrospectivo e descritivo</p>	<p>- 9 cirurgias - 19 implantes - 5 pacientes masculino e 4 feminino - idade média dos pacientes 49,44 anos</p>	<p>- Elevação do seio maxilar. - PRF colocada na cavidade sinusal tanto para selagem de membrana como para enxerto do soalho do seio</p>	<p>Analisar a eficácia da PRF como único material de aumento para casos complicados de elevação do seio maxilar, resultantes de perfuração de membrana ou infecções anteriores.</p>	<p>- Inserção de implantes na região posterior da maxila realizada simultaneamente com a elevação do seio maxilar - Realização de análises radiológicas e histológicas - Avaliação da sobrevivência dos implantes cada 6 meses durante 1 a 4 anos, com um seguimento médio de 1,8 anos, após a carga protética - CBCT aos 9, 12 e 36 meses pós-operatório que revelaram graus melhorados de radio-opacidade</p>	<p>--12 meses pós-operatório: - Formação óssea em exame radiológico e histológico de um segmento ósseo colhido do seio maxilar aumentado. - Ganho médio em altura óssea de 6,43 mm, com um máximo de 9 mm. - Quantidade média de osso vital de 52,30%, obtida da avaliação histológica - Relação volume ósseo/volume do tecido de 50,32% na média</p>	<p>A PRF pode ser considerada como um tratamento alternativo para uma única cirurgia de elevação do seio com colocação simultânea de implantes, mesmo em casos complicados com perfuração significativa da membrana sinusal.</p>
<p><b>Effect of Leukocyte- Platelet Rich Fibrin (L-PRF) on Tissue Regeneration and Proliferation of Human Gingival Fibroblast Cells Cultured Using a Modified Method</b></p> <p>2021</p>	<p>M Mudalal, <i>et al.</i></p>	<p>Estudo <i>in vitro</i> experimental</p>	<p>- 8 pacientes saudáveis com idade média de 29 anos</p>	<p>Oito biópsias foram obtidas e foi desenvolvida uma técnica de cultura modificada para a obtenção de células de fibroblastos gengivais humanos.</p>	<p>- Determinar a estrutura e os constituintes da L-PRF - Analisar o nível de libertação dos fatores de crescimento (PDGF-AA e TGF-β1) - Avaliar o efeito da L-PRF na proliferação de CFGH <i>in vitro</i></p>	<p>- Coleta de sangue de pacientes e isolamento de L-PRF utilizando um protocolo padrão - Observação das libertações de PDGF-AA e TGF-β1 em vários intervalos de tempo com o <i>kit</i> ELISA - Avaliação do efeito proliferativo da L-PRF nos CFGH pelo ensaio do kit de contagem de células-8</p>	<p>Observamos na cultura <i>in vitro</i> de CFGH: - Uma camada única celular 3 a 9 dias após a cultura de células - L-PRF com fibras poliméricas tridimensionais - Liberação de fatores de crescimento que atingiram o seu pico durante as primeiras 3 horas e até 10 dias. - Efeito dose-dependente na proliferação de CFGH onde a proliferação aumentou com um aumento da</p>	<p>A técnica modificada para a cultura de CFGH pode ser útil para o desenvolvimento de futuros estudos experimentais e clínicos, além de que a L-PRF tem um grande potencial terapêutico nos campos da cirurgia oral.</p>

							concentração de L-PRF	
<p><b>Comparison Study of the Histomorphometric Results after Socket Preservation with PRF and Allograft Used for Socket Preservation— Randomized Controlled Trials</b></p> <p>2021</p>	V Ivanova, <i>et al.</i>	Ensaio clínico randomizado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 45 pacientes masculino e 45 feminino</li> <li>- 90 implantes</li> <li>- idade média de 41,60 anos</li> </ul>	<p>3 grupos utilizando um protocolo clínico pós-extração com:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- preservação do alvéolo com aloenxerto + membrana de PRF</li> <li>- PRF como único material de enxerto</li> <li>- grupo controlo sem biomaterial</li> </ul>	<p>Avaliar e comparar a eficácia do aloenxerto ósseo liofilizado em combinação com o PRF, e PRF como único material de enxerto para a conservação do alvéolo.</p>	<p>4 meses pós-extração:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocação dos implantes</li> <li>- Biópsia óssea</li> <li>- Preparação e análise de amostras histológicas para determinar a percentagem de osso vital e tecido conjuntivo</li> </ul>	<p>Para ambos os grupos de teste:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-- Percentagem significativamente mais elevada de formação óssea vital em comparação com o grupo de controlo.</li> <li>Entre os grupos testados: <ul style="list-style-type: none"> <li>-- Nenhumas diferenças estatisticamente significativas relativamente à formação óssea vital e quantidade de tecido conjuntivo:</li> <li>-FDBA + PRFm: 3,29 ± 13,03%</li> <li>-PRF: 60,79 ± 9,72%</li> </ul> </li> </ul>	<p>Do ponto de vista clínico e histológico, ambos os materiais dos grupos teste são adequados para o enchimento de alvéolo pós-extração sem defeitos ósseos. Ambos os grupos testados revelaram uma percentagem significativamente mais elevada de formação óssea vital em comparação com o grupo de controlo.</p>
<p><b>Guided bone regeneration in staged vertical and horizontal bone augmentation using platelet-rich fibrin associated with bone grafts: a retrospective and clinical study</b></p> <p>2020</p>	C Amaral, <i>et al.</i>	Estudo clínico retrospectivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 18 pacientes</li> <li>- 52 regiões com defeitos ósseos</li> <li>- idade média dos pacientes com defeitos horizontais: 59,4 anos</li> <li>- idade média dos pacientes com defeitos verticais: 55,4 anos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-- Para tratar os defeitos ósseos horizontais foram utilizados: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ROG</li> <li>- forma injetável de PRF (i-PRF)</li> <li>- membrana de colagénio absorvível</li> <li>- membrana leucocitária de PRF (L-PRF).</li> </ul> </li> <li>-- Para os defeitos verticais: <ul style="list-style-type: none"> <li>- mesma mistura de enxerto protegida por uma membrana de politetrafl</li> </ul> </li> </ul>	<p>Descrever o ganho ósseo associado aos procedimentos da ROG combinando membranas, enxertos ósseos e PRF para aumento vertical e horizontal do osso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-- Após o protocolo regenerativo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- cirurgia para instalação de implantes</li> <li>-- Após 7,5 (± 1,0) meses: <ul style="list-style-type: none"> <li>- realização de CBCT para medir o ganho ósseo</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-- A ROG produz um aumento na espessura óssea (<math>p &lt; 0,001</math>) e altura (<math>p &lt; 0,005</math>) após o tratamento: <ul style="list-style-type: none"> <li>- defeitos horizontais: ganho ósseo de 5,9 ± 2,4mm</li> <li>- defeitos verticais : 5,6 ± 2,6mm.</li> </ul> </li> <li>-- Nos defeitos horizontais, o ganho foi maior na: <ul style="list-style-type: none"> <li>- maxila (<math>p = 0,014</math>)</li> <li>- região anterior (<math>p = 0,033</math>)</li> </ul> </li> <li>-- Nenhumas diferenças relacionadas com a localização da ROG em defeitos verticais (<math>p &gt; 0,05</math>).</li> </ul>	<p>A ROG associada a uma mistura de enxertos autógenos e xenógenos de partículas e i-PRF é eficaz para o aumento vertical e horizontal do osso nas regiões maxilares e mandibulares, permitindo um ganho ósseo suficiente para a futura colocação de implantes.</p>

				uroetilen o de alta densidade (d-PTFE- Ti) não reabsorvív el reforçada com titânio e coberta por L-PRF				
Soft tissue regeneratio n around immediate implant placement utilizing a platelet- rich fibrin and without tightly flap closure: two case reports  2020	A Cui, <i>et al.</i>	Relatórios de caso clínico	- 2 pacientes - 2 implantes - idade média de 34,5 anos	- Colocação imediate do implante - Membrana s PRF - Técnica de retalho semiabert o	Analisar os efeitos da combinação da membrana de PRF e da técnica de retalho semiaberto para melhorar a regeneração dos tecidos moles na colocação imediate do implante na região molar.	-- Caso 1: - mistura de Bio- Oss + PRF preenchida no espaço entre o implante e o alvéolo - 2 membranas PRF + retalho semiaberto -- Caso 2: - 2 membranas PRF utilizadas para melhorar a regeneração do tecido mole + técnica de retalho semiaberto	Em ambos os caso: - regeneração dos tecidos moles obviamente observada - sucesso dos implantes - nenhuma infecção pós- operatória	A utilização da membrana PRF combinada com a técnica de retalho semiaberto pode conseguir um excelente aumento dos tecidos moles em torno da colocação imediate de implantes nas regiões molares.
Flapless immediate implant placement into fresh molar extraction socket using platelet- rich fibrin: A case report  2019	X-L Sun, <i>et al.</i>	Relatório de caso clínico	Uma paciente feminina de 43 anos	- Colocação imediate do implante - Elevação do seio maxilar	Avaliar os efeitos da técnica PRF na colocação imediate de implante particularment e após extração dos molares.	- Extração de molar utilizando uma técnica minimamente invasiva - Elevação do seio maxilar - Colocação imediate do implante - Utilização de colagénio bio ósseo + PRF no espaço entre o implante e as paredes do alvéolo - Cobertura da ferida com uma membrana de PRF	--15 dias após o procedimento: - vascularização dos tecidos moles visível - nenhuma inflamação ou dor após a cirurgia  -- 6 meses após a cirurgia: - regeneração dos tecidos moles e ósseos visível - colocação da restauração definitiva - satisfação do paciente com os resultados estéticos	A colocação imediata do implante sem retalho no alvéolo do molar com PRF é um procedimento viável. Este relatório de caso demonstra que o PRF promove a regeneração óssea e dos tecidos moles, para além de ter uma capacidade anti- inflamatória melhorada. Além disso, o procedimento envolve uma técnica minimamente invasiva, reduzindo assim a complexidade cirúrgica.
Tissue preservatio n through socket- shield technique and platelet- rich fibrin in	T Guo, <i>et al.</i>	Relatório de caso clínico	Uma paciente feminina de 28 anos	- Técnica de "blindagem do alvéolo" (SST) - PRF - CBCT e exame	Analisar o efeito da combinação da técnica SST e PRF para colocação imediate do implante sobre um incisivo	-- No dia da cirurgia: - SST modificada aplicada à porção labial da raiz residual - Colocação imediate do implante	-- O exame clínico e a análise do CBCT em várias visitas de <i>follow-up</i> mostraram que o tecido periodontal estava bem	Em casos de dentes anteriores com crista alveolar residual intacta mas insuficiente, a SST com PRF pode ser eficaz para a preservação e manutenção do tecido

<p><b>immediate implant placement: a case report</b></p> <p>2018</p>				<p>clínico: avaliação da preservação do osso peri-implantar e da gengiva</p>	<p>central fracturado.</p>	<p>- PRF colocado entre o fragmento de raiz e o implante</p> <p>-- 24 semanas após a colocação do implante:</p> <p>- tratamento protético: colocação da coroa única suportada por implante</p>	<p>preservado</p> <p>-- 6 meses pós-cirurgia:</p> <p>- média da reabsorção óssea peri-implantar horizontal e vertical de 0,4 mm</p> <p>--18 meses pós-carregamento:</p> <p>- preservação do tecido peri-implantar pela técnica SST</p> <p>- nenhuma reabsorção significativa do tecido peri-implantar</p>	<p>peri-implantar estável.</p>
<p><b>Bone regeneration around immediate placed implant of molar teeth with autologous platelet-rich fibrin: two case reports</b></p> <p>2018</p>	<p>J Zhou, <i>et al.</i></p>	<p>Relatórios de caso clínico</p>	<p>- 2 pacientes</p> <p>- 2 implantes</p> <p>- idade média dos pacientes: 40,5 anos</p>	<p>- Colocação de implantes imediatos após extração de molares</p> <p>- PRF único</p> <p>- PRF misturado com um xeno-enxerto (Bio-oss)</p>	<p>- Analisar 2 casos de implante imediato de dentes molares com PRF</p> <p>- Avaliar a melhoria e aceleração da cicatrização dos tecidos</p>	<p>Preenchimento do espaço entre a superfície do implante e as paredes do alvéolo do dente extraído com:</p> <p>-- Caso 1:</p> <p>- PRF misturado com um substituto ósseo esponjoso comercial</p> <p>- 2 membranas de PRF</p> <p>-- Caso 2:</p> <p>- PRF como único material de substituição óssea</p>	<p>O <i>follow-up</i> dos 2 casos:</p> <p>- sucesso da integração óssea</p> <p>- cicatrização da gengiva com forma e função ótimas</p>	<p>Os resultados sugerem que o PRF pode servir apenas como um substituto ósseo em defeitos ósseos de 4 paredes, ou pode ser combinado com o xeno-enxerto em defeitos ósseos de 3 paredes durante implantes imediatamente colocados em regiões molares, exibindo excelente biocompatibilidade e boa cicatrização dos tecidos moles e duros.</p>
<p><b>Behavior of Gingival Fibroblasts on Titanium Implant Surfaces in Combination with either Injectable-PRF or PRP</b></p> <p>2017</p>	<p>X Wang, <i>et al.</i></p>	<p>Estudo clínico <i>in vitro</i></p>	<p>- Discos de titânio de 15 mm</p> <p>- 24 placas de cultura</p> <p>- Amostras de sangue dos membros do laboratório</p> <p>- idade entre 25-45 anos</p>	<p>- Utilização de discos de titânio PT e SLA</p> <p>- PRP</p> <p>- i-PRF</p>	<p>Comparar as propriedades da i-PRF com as do plasma padrão PRP.</p>	<p>- Comparação do PRP padrão e i-PRF por ensaios de biocompatibilidade, migração, adesão, proliferação de fibroblastos</p> <p>- Avaliação da expressão do factor de crescimento derivado de plaquetas (PDGF), factor de crescimento (TGF-β), colágeno 1 e fibronectina</p>	<p>Os resultados demonstram que a i-PRF induziu:</p> <p>- uma migração celular significativamente mais elevada</p> <p>- níveis mais elevados de RNA mensageiro (mRNA) do PDGF, TGF-β, colágeno1 e fibronectina, quando comparados com o PRP</p> <p>- uma síntese de colágeno 1 mais elevada</p>	<p>Estas descobertas demonstram que os concentrados de plaquetas líquidas podem ser formulados sem o uso de anticoagulantes e apresentam um grande potencial translacional para investigação futura. Futuros ensaios clínicos e em animais são agora necessários para investigar melhor o potencial da utilização de i-PRF para protocolos regenerativos de tecidos moles em combinação com vários biomateriais.</p>

<p><b>Application of Platelet-Rich Fibrin and Injectable Platelet-Rich Fibrin in Combination of Bone Substitute Material for Alveolar Ridge Augmentation - a Case Report</b></p> <p>2017</p>	<p>I Chenchev, <i>et al.</i></p>	<p>Relatório de caso clínico</p>	<p>- Um paciente masculino de 18 anos - 1 implante</p>	<p>- A-PRF e i-PRF combinadas com xenoxerto para aumento da crista alveolar - Colocação do implante dentário</p>	<p>Avaliar a possibilidade de aumento da crista alveolar na região anterior da maxila, utilizando uma combinação de material de enxerto ósseo, i-PRF e A-PRF.</p>	<p>-- Tratamento da expulsão do 11 e fractura parcial do rebordo alveolar com: - aumento do rebordo alveolar utilizando material de enxerto ósseo + membranas PRF - i-PRF - A-PRF -- 4 meses pós-operatório: - exame clínico - CBCT - colocação do implante</p>	<p>- Período pós-operatório sem incidentes - CBCT de controlo mostrou boa organização do novo osso permitindo a colocação de um implante dentário</p>	<p>Os resultados clínicos e radiográficos bem sucedidos do caso sugerem que a utilização de A-PRF e i-PRF pode ser benéfica para o aumento ósseo do rebordo alveolar antes da colocação do implante.</p>
<p><b>Use of autologous platelet-rich fibrin in osseous regeneration after cystic enucleation: A clinical study</b></p> <p>2016</p>	<p>M Dar, <i>et al.</i></p>	<p>Estudo clínico</p>	<p>- 20 casos de lesões císticas</p>	<p>- Realização de enucleação cística - PRF</p>	<p>Avaliar radiograficamente a regeneração e a densidade óssea com o uso de PRF em defeitos intra-ósseos após a enucleação cística no 1º, 3º e 6º meses.</p>	<p>- OPG realizada no 1º, 3º, e 6º meses pós-operatório - Medição da densidade óssea com histograma de escala de cinzentos utilizando o software Adobe Photoshop 7.0</p>	<p>Os exames de controlo subsequentes revelaram uma regeneração óssea radiográfica progressiva, previsível, e significativa.</p>	<p>A utilização de PRF na gestão de lesões císticas parece ser uma nova abordagem terapêutica que promove uma regeneração óssea mais rápida dentro de 6 meses de pós-operatório; no entanto, é necessário um estudo mais aprofundado com amostras de maior tamanho e com um grupo controle.</p>
<p><b>Biomechanical Stability of Dental Implants in Augmented Maxillary Sites: Results of a Randomized Clinical Study with Four Different Biomaterials and PRF and a Biological View on Guided Bone Regeneration</b></p> <p>2015</p>	<p>T Angelo, <i>et al.</i></p>	<p>Ensaio clínico randomizado</p>	<p>- 82 pacientes - 109 implantes - idade entre 29 - 71 anos</p>	<p>- Biomateriais auto endurecíveis de fosfato de cálcio (SHB) - A-PRF - Técnica de túnel subperiosteal piezotomizado (PeSPTT)</p>	<p>Investigar a estabilidade biomecânica de locais aumentados em osso na maxila.</p>	<p>-- Tratamento dos pacientes com atrofia horizontal da crista maxilar anterior com PeSPTT  -- Atribuição aleatória de SHB: - bifásicos (60% HA/40% bTCP) - monofásicos (100% bTCP) - sem ou com adição de A-PRF  -- 8,3 meses pós-operatório: - inserção dos implantes nos locais aumentados - medida do valor de inserção-torque (ITV) como expressão clínica</p>	<p>- Melhoria quase por 2x da estabilidade biomecânica  - ITV mais elevados em comparação com os ossos nativos  - Resultados mais constantes com a adição de A-PRF nos biomateriais usados</p>	<p>O uso de SHB sozinho ou combinado com A-PRF parece ser favorável para alcançar um osso alveolar restaurado biomecânico superior e estável.</p>

						da estabilidade biomecânica do osso aumentado - comparação com os ITV de um estudo prévio de elevação do seio		
<b>Influence of Leukocyte and Platelet-Rich Fibrin (L-PRF) in the Healing of Simple Post extraction Sockets: A Split-Mouth Study</b>  2015	G Marenzi, <i>et al.</i>	Ensaio clínico randomizado	- 26 pacientes - 108 extrações - idade média: 53 ± 4 anos	- L-PRF	Avaliar os efeitos da L-PRF na dor e cicatrização dos tecidos moles após extrações dentárias.	-- As 24,48,72,96 horas pós-cirurgia: - Avaliação da dor em cada paciente pela escala VAS (1 a 10) -- Aos 3,7,14 e 21 dias pós-cirurgia: - Avaliação clínica dos tecidos moles pelo mesmo examinador, utilizando o Índice de Cura modificado (4 a 12)	-- No dia da extração: Valor médio da dor após o procedimento: -3,2 ± 0,3 (grupo experimental) - 4,1 ± 0,1 (grupo controle)  -- 7 dias pós-extrações: Valores do Índice de Cura modificado: -4,8 ± 0,6 (grupo experimental) - 5,1 ± 0,9 (grupo controle)	A utilização de L-PRF pós-extração pode ser proposta como um procedimento útil para gerir a dor pós-operatória e promover o processo de cicatrização dos tecidos moles, reduzindo os efeitos adversos precoces da inflamação
<b>Platelet Rich Fibrin in double lateral sliding bridge flap procedure for gingival recession coverage: An original study</b>  2015	V Rajaram, <i>et al.</i>	Ensaio clínico randomizado	- 20 pacientes - idade entre 20-45 anos - 40 recessões gengival	- PRF - Técnica de tampa dupla de ponte deslizando lateral (DLSBF)	Avaliar o efeito da PRF em conjunto com a DLSBF para recessões gengivais múltiplas.	-- Distribuição dos pacientes em dois grupos: - DLSBF - PRF + DLSBF -- Avaliação dos parâmetros clínicos: - altura e largura da recessão gengival - largura da gengiva queratinizada - nível de fixação clínica - profundidade da sonda  -- Realização da PRF a partir do sangue do paciente no momento da cirurgia -- 12 e 24 semanas pós-cirurgia: controle	-- Diferença estatisticamente significativa entre os parâmetros clínicos no início do estudo e as 12 e 24 semanas dentro dos grupos -- Nenhuma diferença estatisticamente significativa entre os grupos -- Cobertura média das raízes: - 80% ± 29,1% grupo DLSBF - 78,8% ± 37,6% grupo DLSBF + PRF - sem diferença estatisticamente significativa	A partir dos resultados obtidos neste estudo, a adição de PRF à DLSBF não dá nenhum benefício adicional aos parâmetros clínicos medidos na cobertura radicular.
<b>Comparison of Effects of PRF Dressing in Wound Healing of Palatal</b>	Johar Q, <i>et al.</i>	Estudo clínico	- 2 pacientes	- PRF	Documentar o papel benéfico da PRF na cicatrização dos locais doadores de enxertos	- Paciente 1: cobertura do local doador palatal com membranas PRF - Paciente 2: Cura de forma	O paciente 1 mostrou: - um encerramento completo da ferida em 18 dias	A membrana PRF como curativo palatino é uma abordagem eficaz para proteger a área bruta da ferida do local doador palatino e também para reduzir

Donor Site During Free Gingival Grafting Procedures with No Dressing at the Donor Site 2015					gingivais livres.	convencional sem membrana - 2 e 7 dia pós-cirurgia: avaliação da dor e sensação de ardor	(30 dias para o paciente 2) - uma menor morbidade pós-operatória	o tempo de cicatrização e o desconforto do paciente.
Influence of PRF in the healing of bone and gingival tissues. Clinical and histological evaluations 2013	M Marelli, <i>et al.</i>	Estudo observacional retrospectivo	- 59 pacientes - 127 implantes - idade entre 42-64 anos	- PRF	Avaliar um protocolo previsível a fim de melhorar a manutenção dos tecidos peri-implantares pós-extração, através da utilização de uma membrana PRF.	- Extração dentária atraumática e colocação imediata de implantes sem retalho - Preenchimento e recobrimento com gel + membrana PRF do local cirúrgico entre o implante e a crista alveolar - 10 a 24 meses após a implantação : avaliação da posição do osso cortical	-- Em todos os casos, observámos: - cobertura completa dos implantes dentários, com tecido mole recém-formado de espessura variável entre 1 e 3 mm - adaptação óssea cortical de 0,4 mm a 1,7 mm; desde a colocação do implante até 30 meses pós-restauração	Este estudo mostrou uma série de reabilitações bem sucedidas, com técnica de implantologia pós-extração. A manutenção a longo prazo do osso e a cura rápida da dimensão dos tecidos moles com manutenção da papila peri-implantar foram observados como resultados após a inserção de implantes pós-extração.
In vitro effects of Choukroun's platelet-rich fibrin conditioned medium on 3 different cell lines implicated in dental Implantology 2012	F Clipet, <i>et al.</i>	Estudo clínico	- 3 pacientes	- PRF	Determinar a relevância da PRF de Choukroun em implantologia dentária, determinando os efeitos in vitro dos factores solúveis libertados pelo coágulo de PRF.	-- Analise da viabilidade, proliferação celular e expressão utilizando meio acondicionado de PRF -- Utilização de 3 linhas celulares diferentes: -SaOS2 (osteoblasto) -MRC5 (fibroblasto) -KB (célula epitelial)	-- Análise do ciclo celular por citometria de fluxo: - confirmação dos resultados do teste de viabilidade -- Após 48 horas: expressão genética em osteoblastos -- Observação da expressão de osteopontina e osteocalcina, marcadores osteogénicos tardios, utilizando a reação em cadeia transcriptase inversa da polimerase (RT-PCR)	Este trabalho confirmou que o PRF é útil para estimular a cicatrização dos tecidos e a regeneração óssea. A PRF de Choukroun pode ser recomendado para numerosas aplicações clínicas em implantologia.
Platelet Rich Fibrin (P.R.F.) in Reconstructive Surgery of	M Tattullo, <i>et al.</i>	Ensaio clínico randomizado	- 60 pacientes - Idade entre 43-62 anos - 72 elevações do	- PRF - Bio-Oss - Cirurgia com <i>Piezotome</i>	- Investigar, clinicamente e histologicamente, o potencial uso de PRF,	-- Utilização do <i>Piezotome</i> para reduzir o trauma e otimizar o desenho do opérculo sobre o	-- 106 dias após início do protocolo com adição de PRF: - presença de tecido ósseo	A utilização de PRF e <i>Piezotome</i> reduziu o tempo de cura, em comparação com os 150 dias descritos na literatura, favorecendo

<p><b>Atrophied Maxillary Bones: Clinical and Histological Evaluations</b></p> <p>2012</p>			<p>seio maxilar - 240 implantes</p>		<p>associado ao Bio-Oss - Determinar se a utilização de PRF é capaz de acelerar o processo de regeneração óssea</p>	<p>osso cortical -- Reabertura da área cirúrgica programada em 3 tempos diferentes -- Realização de elevação de seio e colocação de implantes usando: - Bio-Oss único - Bio-Oss + PRF</p>	<p>lamelar com estroma interposto que aparece relaxado e ricamente vascularizado</p>	<p>uma regeneração óssea ótima. Aos 106 dias, já é possível alcançar uma boa estabilidade primária dos implantes endo-ósseos, embora sem carga funcional.</p>
<p><b>Trial with Platelet-Rich Fibrin and Bio-Oss used as grafting materials in the treatment of the severe maxillary bone atrophy: clinical and radiological evaluations</b></p> <p>2010</p>	<p>F. Inchingolo, <i>et al.</i></p>	<p>Ensaio clínico randomizado</p>	<p>- 23 pacientes - Idade entre 31-59 anos - 95 implantes - 31 elevações do seio maxilar</p>	<p>- PRF - Bio-Oss - Elevação do seio</p>	<p>Avaliar a osteointegração do implante, bem como a evolução dos processos de regeneração e cura, através do procedimento de elevação do seio e a utilização de PRF em associação com o Bio-Oss.</p>	<p>-- Elevação do seio maxilar "de uma fase" -- Utilização de material de enchimento: - Armazenamento de fragmento ósseo em solução salina - Mistura de Bio-Oss com PRF -- Colocação de implantes na região posterior da maxila</p>	<p>Todos os resultados apresentaram: - Nenhuma dor à percussão - Nenhum sinal de lesões nos tecidos moles peri-implantares, - Estabilidade primária ótima dos implantes inseridos - Aumento significativo da densidade óssea peri-implantar</p>	<p>Em todos os casos incluídos neste protocolo, os autores observaram uma reabilitação implanto-protética bem sucedida, de acordo com os critérios de Albrektsson.</p>

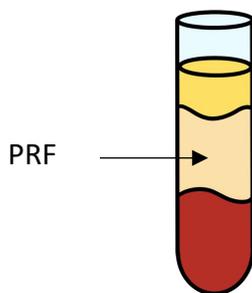
No total foram pesquisados 134 artigos dos quais selecionados 21 por possuírem os critérios de inclusão previamente definidos.

## DISCUSSÃO

A PRF é um concentrado plaquetário de nova geração que surgiu nos últimos 20 anos. Este coágulo de fibrina liberta gradualmente e constantemente fatores de crescimento ou citocinas nos tecidos. O objetivo esperado é acelerar a cicatrização dos tecidos mole e duro (mucosa e osso). Devido às suas múltiplas propriedades, aparentemente é benéfico e vantajoso no campo da implantologia.(5–12)

### Protocolo de aquisição :

A PRF é um concentrado de plaquetas de segunda geração, testado pela primeira vez em França por Choukroun *et al.*. Este biomaterial autólogo é obtido da recolha de 10 ml de sangue do paciente antes da cirurgia e imediatamente centrifugado a 3000 rpm durante 10 minutos utilizando uma centrifugadora convencional de laboratório.(1,4–7,9,11,13)



Após centrifugação, é obtido no tubo (1,5,6,12,14,15):

- Zona inferior – rica em eritrócitos
- Zona superior – corresponde ao PPP
- Zona intermédia – PRF

**Figura 4** – Tubo de PRF após centrifugação imediata do sangue recolhido

O protocolo pode sofrer alterações dependendo do autor. A quantidade de sangue recolhida pode variar entre 8 a 12 ml para a centrifugação de 2700 a 3000 rpm, com uma duração que pode chegar até aos 12 min.(2,6,14)

Vários autores concordam que a centrifugação imediata e uma rápida recolha de sangue é essencial porque o sangue começa a coagular assim que entra em contacto com o tubo de vidro. (1,4,6,11,12,14,16)

O processo de preparação da PRF pode ser iniciado antes da cirurgia, através da recolha de sangue 30 minutos antes, como no ensaio clínico de Marenzi *et al*, ou intra-operatoriamente.(1,2,12)

No entanto, nenhum artigo indica o tempo que tem o profissional para manusear este concentrado. Apenas Marenzi e os seus colaboradores mencionam que a PRF foi utilizada dentro de 60 minutos após a preparação.(16)

#### PRF vs PRP :

O PRP é um concentrado plaquetário de primeira geração. Foi pioneiro na medicina dentária para a regeneração dos tecidos baseada na sua capacidade de aumentar a angiogénese.(17)

Apesar disso, tem limitações tais como uma preparação mais complexa e a utilização de trombina bovina ou anticoagulantes, supressores conhecidos da regeneração de tecido.(17)

O PRP tem também um potencial limitado para o processo de regeneração óssea devido a um curto período de libertação de factores de crescimento, assim como a sua fraca matriz de fibrina.(12)

As principais diferenças entre o PRP e a PRF residem no método de produção.(17)

Ao contrário do seu precursor, a PRF não requer a adição de anticoagulantes tornando o processo de obtenção simples, rápido e mais barato. (1,4,6,13,17)

Além disso, a PRF requer apenas uma centrifugação, enquanto o PRP necessita duas.(17)

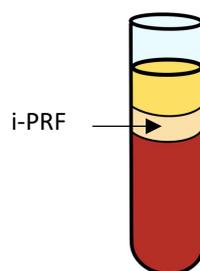
Novas formas de PRF :

Novas formas de PRF surgiram em resposta às suas limitações, nomeadamente a sua consistência filamentosa, devido à fibrina, o que por vezes tornou difícil a sua utilização e pode dificultar a combinação da PRF com os biomateriais ósseos. (17)

Para resolver estas limitações, foi desenvolvida uma forma injetável (i-PRF) orientada para a obtenção de um concentrado de sangue com um teor muito elevado de leucócitos, mas que coagula apenas após alguns minutos. O sangue venoso é recolhido dos doentes em tubos especiais e depois, centrifugado a baixa velocidade (700 rpm) durante 3 minutos. Este concentrado deve ser utilizado aproximadamente dentro de 15 minutos.(3,17)

Esta forma líquida pode ser injetada e atuar como um aglutinante que tem como objectivo promover a mistura de biomateriais com concentrados plaquetários e melhorar a sua qualidade de manipulação e estabilidade durante enxertos ósseos. (2,3,12)

Num estudo de 2017, Wang, X. *et al.* demonstraram que ambas as gerações de concentrados de plaquetas têm uma excelente biocompatibilidade e viabilidade celular; mas que a PRF, na sua forma injetável, induz uma migração celular de 250%, 100 vezes maior que a do PRP.(17)

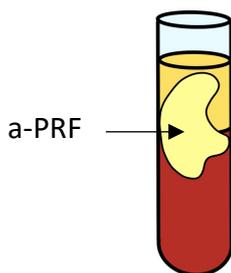


**Figura 5** – Tubo de i-PRF após centrifugação imediata do sangue recolhido

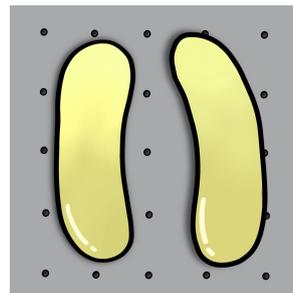
Existe também a forma avançada ("a-PRF") que se baseia igualmente na centrifugação a baixa velocidade (1500 rpm) mas por uma duração mais longa de 14 minutos. O objectivo é tentar capturar mais monócitos nesta forma de PRF para torná-la mais activa na estimulação dos enxertos ósseos, mas também para induzir uma transformação mais rápida dos monócitos em macrófagos para aumentar o efeito de estimulação óssea.(18)

Ao contrário da i-PRF, a a-PRF tem uma consistência mais gelatinosa que a torna mais adequada como membrana, que poderá ser utilizada como barreira protetora ou misturada com material de enxerto ósseo e plasma.(3)

No ensaio clínico de T Angelo *et al.*, os coágulos de a-PRF foram comprimidos para formar uma membrana elástica. O líquido exprimido foi aspirado com uma seringa esterilizada para posteriormente endurecer o biomaterial a um enxerto em forma de bloco ósseo.(19)



**Figura 6** – Tubo de a-PRF após centrifugação imediata do sangue recolhido



**Figura 7** – Membranas de a-PRF

### Regeneração óssea :

A insuficiência óssea é um verdadeiro desafio para a colocação bem sucedida de implantes dentários. É sabido que a perda dentária (acidental ou terapêutica) acarreta uma reabsorção progressiva e cumulativa do osso alveolar e à remodelação do mesmo.(2,3,10)

A regeneração óssea é portanto essencial para obter um osso alveolar com características óptimas para a inserção de implantes. Técnicas, incluindo materiais de enxerto, proteínas e

membranas barreira, são frequentemente utilizadas para resolver este déficit ósseo e incrementar a qualidade óssea.(5)

Várias complicações tais como morbidade elevada do local doador ou risco de transmissão de doenças têm sido associadas a diferentes materiais de enxerto. Levando os clínicos a optar por materiais autólogos mais promissores, tais como a PRF.(5)

A ROG, cujo papel é promover o ganho ósseo alveolar, consiste na utilização de uma barreira mecânica que isolará a zona cirúrgica das células epiteliais e do tecido conjuntivo, permitindo assim a proliferação de células osteogénicas e a formação de osso.(2,11)

Segundo o estudo de Amaral, C. *et al.* em 2020, que tratou 52 áreas com défices ósseos horizontais e verticais, o ROG produziu um ganho ósseo de 5,9 mm de espessura e 5,6 mm de altura. Descobrem também que a incorporação de i-PRF e L-PRF melhora o potencial biológico da ROG ao aumentar a concentração de factores de crescimento que promovem a regeneração dos tecidos duros.(2)

Isto confirma os resultados clínicos observados em enxertos ósseos realizados anteriormente: a adição de i-PRF e/ou a-PRF aos materiais de enxerto melhora as suas qualidades biomecânicas e torna-os mais fáceis de manusear.(3,19)

O exame radiográfico do estudo de Dar, M. e os seus colaboradores (2016) revelou uma regeneração óssea radiográfica progressiva, previsível e significativa e um aumento da densidade óssea. Todos os pacientes mostraram que a PRF promove uma regeneração óssea mais rápida no 3º mês pós-operatório e no 6º mês foi observada uma regeneração óssea completa.(5)

Um estudo recente de Brahma N, *et al.* (2021) demonstrou que a utilização de a-PRF resulta numa melhor qualidade do osso alveolar com uma microarquitECTURA melhorada. Foi também observado que a aplicação de a-PRF resulta num valor de torque de inserção até 35% superior e uma percentagem de formação óssea de 78,52% às 8 semanas pós-operatório, tornando possível a inserção precoce do implante. A literatura recomenda tradicionalmente um período de espera entre 6 a 8 meses entre a extração dentária e a colocação do implante.(18)

Em 2015, os resultados do estudo de Angelo, T *et al.* já confirmam os resultados experimentais relativos aos benefícios de uma regeneração óssea mais fiável quando se utiliza as membranas de a-PRF. Estes sugerem que a a-PRF melhora a qualidade biomecânica do osso a um nível superior constante na rotina clínica. Além disso, a sua combinação com a cirurgia com o *Piezotome* e biomateriais auto endurecível permite resultados melhores, mais consistentes e com menos morbidade para o paciente em comparação com os métodos tradicionais.(19)

#### Elevação do seio maxilar :

O objectivo desta técnica é elevar a membrana de Schneider a fim de obter um local de implante adequado; em particular, aumentando o volume ósseo e obtendo uma formação óssea de boa qualidade.(12)

Existem diferentes técnicas cirúrgicas dependendo do modo de acesso à cavidade sinusal (abordagem lateral ou da crista) e diferentes tipos de material de enxerto que podem ser utilizados para preencher esta cavidade (xeno-, auto-, aloenxerto, partículas porosas de titânio, PRF).(12)

A elevação do seio maxilar pode resultar em complicações cirúrgicas comuns intra e pós-operatórias ou obstáculos específicos que o médico dentista tem de enfrentar. No artigo de Barbu H, *et al.*, a maior incidência é a perfuração da membrana, que ocorreu em 100% dos casos. Pode provocar outras complicações, tais como : contaminação do enxerto, falha do implante e sinusite.(12)

A PRF pode ser utilizada de várias formas neste tipo de procedimento cirúrgico: ser cortada em fragmentos e misturada com diferentes substitutos ósseos; ser utilizada como material de enchimento único ou como membrana atuando como barreira protetora selando a membrana Schneider.(1,4,8,12)

No seu ensaio clínico de 2012, Tatullo, M. *et al.* mostraram que a presença de osteócitos e osteoblastos no seu grupo teste (embora em pequenas quantidades), indica a presença de atividade osteoindutora causada pelo incremento da quantidade de PRF. O estudo

histomorfométrico e a análise histológica revelam que a capacidade osteocondutora da PRF leva à produção de osso novo, 106 dias após a cirurgia reconstrutiva em comparação com os 150 dias descritos na literatura. A PRF ajuda, na aceleração do processo de regeneração. A análise histológica revelou que a utilização da PRF produziu uma neoangiogênese atuando como um suporte para o tecido ósseo recém-formado. Reduzindo as áreas de osso não-vital em comparação com o grupo de controle.(4)

Dois anos antes, o estudo de Inchingolo, F. e os seus colaboradores, envolvendo 23 pacientes e 31 elevações do seio, evidenciou um aumento de 31% na densidade óssea peri-implantar quando a PRF foi misturado com *Bio-Oss*.(1)

Em diversos estudos em que a colocação de implantes e a elevação do assoalho sinusal foram realizadas simultaneamente, o exame clínico de controle mostrou uma boa cicatrização e vascularização dos tecidos. Não sendo observada nenhuma inflamação, dor ou deiscência pós-operatória.(1,8,12)

Apesar de várias perfurações de membrana terem ocorrido durante as cirurgias, não foi registado nenhum caso de complicações ou infeções.(1,12)

A integração óssea ideal e a estabilidade primária foram alcançadas em todos os pacientes, bem como a reabilitação implanto-protética bem sucedida em 100% dos casos de acordo com os critérios de Albrektsson de 1986.(1)

Contudo, em dois estudos não foi possível verificar o critério final de sucesso do implante de Albrektsson (85% de retenção de implantes a 5 anos, 80% a 10 anos) porque os pacientes só foram seguidos durante 3 anos.(1,4)

#### Cicatrização dos tecidos peri-implantares :

Uma cicatrização e regeneração adequadas dos tecidos peri-implantares são essenciais para o sucesso do tratamento com implantes. Mudalal, M. *et al.* demonstraram no ano passado, que a PRF parece ser benéfica e vantajosa. Os factores de crescimento TGF- $\beta$ 1 e PFGF-AA, presente no L-PRF e responsáveis pela angiogênese e efeitos anti-inflamatórios, são libertados durante as primeiras 24 horas, o que facilita a cura dos tecidos.(14)

Segundo esses mesmos autores, a L-PRF com concentração de 100% pode dar o máximo efeito benéfico às células fibroblásticas e a proliferação destes células desempenha um papel vital na cura dos tecidos.(14)

No estudo de Johar, Q. *et al.* (2015), onde a gengiva queratinizado foi recolhida do palato, a membrana de PRF reduziu o tempo de cicatrização de 30 para 18 dias e minimizando complicações pós-operatórias, tais como inflamação e dor.(15)

No mesmo ano, Marenzi, G. *et al.* observaram que nas extrações bilaterais realizadas em 26 pacientes, a hemiarcada dentária tratada com L-PRF demonstrou uma melhor cicatrização e um encerramento do alvéolo mais rápido, com diferenças estatisticamente significativas nos dias 3 e 7. Além disso, os pacientes do grupo experimental tinham um valor médio de dor inferior ao do grupo de controlo ( $3,2 \pm 0,3$  vs.  $4,1 \pm 0,1$  ) e um melhor índice cura modificado.(16)

Marelli, M. e Tatullo, M. demonstraram em 2013 que após extrações atraumáticas e inserção imediata de implantes, a PRF gera tecido mole recém-formado com uma espessura entre 1 e 3 mm. A reabilitação bem sucedida foi observada em 99,8% dos casos. O único caso de falha do implante, causado por peri-implantite bacteriana, foi devido ao não cumprimento das instruções de higiene.(20)

A PRF também pode ser associada à técnica do "blindagem do alvéolo", relatado por Hürzeler *et al.*. Nesta técnica, a raiz do dente é sequeccionada na direção mesiodistal e a parte vestibular é mantida no alvéolo, 1 mm acima da crista alveolar. O implante estará em contacto directo com o resto radicular, o que vai proteger o osso alveolar e o ligamento periodontal. A PRF será utilizado para preencher o espaço entre o implante e a raiz vestibular e a libertação dos seus factores de crescimento promoverá a osteogénese, osteocondutividade e os fenómenos anti-infecciosos. Isto estimulará a cicatrização óssea e a formação de microvascularização. Os autores concluíram que a utilização da PRF em combinação com esta técnica é eficaz na preservação do tecido e contorno peri-implantar.(21)

Contudo, os resultados de um estudo que se centrou no tratamento da recessão gengival mostraram que a adição de PRF à técnica *DLSBF* não proporciona qualquer benefício adicional aos parâmetros clínicos medidos na cobertura das raízes.(6)

## CONCLUSÃO

A PRF parece ser uma mais valia na medicina dentária, especialmente na implantologia. Introduzido pela primeira vez por Choukroun *et al.* em 2001, é atualmente adotado por um número cada vez maior de profissionais.

A partir de uma amostra de sangue obtido diretamente do paciente, uma centrifugação adaptada permite obter uma membrana ou um líquido injetável perfeitamente biocompatível e sem risco de transmissão de doenças.

Para além de ser fácil e rápido de fabricar no consultório, este material tem propriedades biológicas interessantes que podem melhorar a cirurgia de implantes reduzindo a dor e o desconforto dos pacientes.

Existe sob diferentes formas, que estão constantemente a ser melhoradas e desenvolvidas: L-PRF, a-PRF, i-PRF e pode ser utilizado antes, durante ou após a colocação do implante. Promoção da cicatrização, da regeneração óssea e a preservação dos tecidos peri-implantares.

No entanto, mesmo que a PRF ofereça bons resultados, são necessários estudos com um acompanhamento clínico mais longo e uma metodologia mais rigorosa para confirmar a fiabilidade dos resultados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Inchingolo F, Tatullo M, Marrelli M, Inchingolo AM, Scacco S, Inchingolo AD, et al. Trial with Platelet-Rich Fibrin and Bio-Oss used as grafting materials in the treatment of the severe maxillar bone atrophy: clinical and radiological evaluations. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2010 Dec;14(12):1075–84.
2. Amaral Valladão CA, Freitas Monteiro M, Joly JC. 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): 72–82.
3. Chenchev IL, Ivanova VV, Neychev DZ, Cholakova RB. Application of Platelet-Rich Fibrin and Injectable Platelet-Rich Fibrin in Combination of Bone Substitute Material for Alveolar Ridge Augmentation - a Case Report. *Folia Med (Plovdiv)*. 2017 Sep 1;59(3):362–6.
4. Tatullo M, Marrelli M, Cassetta M, Pacifici A, Stefanelli LV, Scacco S, et al. Platelet Rich Fibrin (P.R.F.) in reconstructive surgery of atrophied maxillary bones: clinical and histological evaluations. *Int J Med Sci*. 2012;9(10):872–80.
5. Dar M, Hakim T, Shah A, Najar L, Yaqoob G, Lanker F. Use of autologous platelet-rich fibrin in osseous regeneration after cystic enucleation: A clinical study. *J Oral Biol Craniofacial Res*. 2016 Nov;6(Suppl 1):S29–32.
6. Rajaram V, Thyegarajan R, Balachandran A, Aari G, Kanakamedala A. Platelet Rich Fibrin in double lateral sliding bridge flap procedure for gingival recession coverage: An original study. *J Indian Soc Periodontol*. 2015 Dec;19(6):665–70.
7. Zhou J, Li X, Sun X, Qi M, Chi M, Yin L, et al. Bone regeneration around immediate placed implant of molar teeth with autologous platelet-rich fibrin: Two case reports. *Medicine (Baltimore)*. 2018 Nov;97(44):e13058.
8. Sun XL, Mudalal M, Qi ML, Sun Y, Du LY, Wang ZQ, et al. Flapless immediate implant placement into fresh molar extraction socket using platelet-rich fibrin: A case report. *World J Clin Cases*. 2019 Oct 6;7(19):3153–9.
9. Cui A, Zhou J, Mudalal M, Wang Y, Wang J, Gong M, et al. Soft tissue regeneration around immediate implant placement utilizing a platelet-rich fibrin membrane and without tightly flap closure: Two case reports. *Medicine (Baltimore)*. 2020 Oct 2;99(40):e22507.

10. Ivanova V, Chenchev I, Zlatev S, Mijiritsky E. Comparison Study of the Histomorphometric Results after Socket Preservation with PRF and Allograft Used for Socket Preservation-Randomized Controlled Trials. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Jul 13;18(14):7451.
11. Fang J, Xin XR, Li W, Wang HC, Lv HX, Zhou YM. Immediate implant placement in combination with platelet rich-fibrin into extraction sites with periapical infection in the esthetic zone: A case report and review of literature. *World J Clin Cases*. 2021 Feb 6;9(4):960–9.
12. Barbu HM, Iancu SA, Hancu V, Referendaru D, Nissan J, Naishlos S. PRF-Solution in Large Sinus Membrane Perforation with Simultaneous Implant Placement-Micro CT and Histological Analysis. *Membranes*. 2021 Jun 10;11(6):438.
13. Clipet F, Tricot S, Alno N, Massot M, Solhi H, Cathelineau G, et al. In vitro effects of Choukroun's platelet-rich fibrin conditioned medium on 3 different cell lines implicated in dental implantology. *Implant Dent*. 2012 Feb;21(1):51–6.
14. Mudalal M, Wang Z, Mustafa S, Liu Y, Wang Y, Yu J, et al. Effect of Leukocyte-Platelet Rich Fibrin (L-PRF) on Tissue Regeneration and Proliferation of Human Gingival Fibroblast Cells Cultured Using a Modified Method. *Tissue Eng Regen Med*. 2021 Oct;18(5):895–904.
15. Johar Q, Bhasale P, Pailwan N, Patil D. Comparison of Effects of PRF Dressing in Wound Healing of Palatal Donor Site During Free Gingival Grafting Procedures with No Dressing at the Donor Site. *J Res Adv Dent*. 2015 Jan 1;4:69–74.
16. Marenzi G, Riccitiello F, Tia M, di Lauro A, Sammartino G. Influence of Leukocyte- and Platelet-Rich Fibrin (L-PRF) in the Healing of Simple Postextraction Sockets: A Split-Mouth Study. *BioMed Res Int*. 2015;2015: 1–6.
17. Wang X, Zhang Y, Choukroun J, Ghanaati S, Miron RJ. Behavior of Gingival Fibroblasts on Titanium Implant Surfaces in Combination with either Injectable-PRF or PRP. *Int J Mol Sci*. 2017 Feb 4;18(2): 331–346.
18. Brahma Prasad Chary NO, Raju MS, Suresh Sajjan MC, Gottumukkala SN, Manyam R. Comparison of quality of bone and insertion torque values of early implants placed at 6 and 8 weeks in sockets preserved with advanced platelet-rich fibrin: A randomized controlled trial. *J Indian Prosthodont Soc*. 2021 Dec;21(4):366–74.
19. Angelo T, Marcel W, Andreas K, Izabela S. Biomechanical Stability of Dental Implants in Augmented Maxillary Sites: Results of a Randomized Clinical Study with Four Different

Biomaterials and PRF and a Biological View on Guided Bone Regeneration. *BioMed Res Int.* 2015;2015: 1–17.

20. Marrelli M, Tatullo M. Influence of PRF in the healing of bone and gingival tissues. Clinical and histological evaluations. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2013 Jul;17(14):1958–62.
21. Guo T, Nie R, Xin X, Wang H, Qi M, Yu K, et al. Tissue preservation through socket-shield technique and platelet-rich fibrin in immediate implant placement: A case report. *Medicine (Baltimore).* 2018 Dec;97(50):e13175.