

UNICESUMAR - CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARINGÁ
CAMPUS CURITIBA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

**O USO DE ENXERTOS ÓSSEOS E PRF NAS TÉCNICAS DE REGENERAÇÃO
TECIDUAL EM ODONTOLOGIA: Revisão de literatura**

PATRICIA LAYLA PEDROSO

CURITIBA – PR

2021

Patricia Layla Pedroso

**O USO DE ENXERTOS ÓSSEOS E PRF NAS TÉCNICAS DE REGENERAÇÃO
TECIDUAL EM ODONTOLOGIA: Revisão de literatura**

Artigo apresentado ao curso de graduação em Odontologia da UniCesumar – Centro Universitário de Maringá como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel(a) em Odontologia, sob a orientação do Prof. Msc. Eduardo Henrique Caldeira Scherner Chiarello.

CURITIBA – PR

2021

FOLHA DE APROVAÇÃO
PATRICIA LAYLA PEDROSO

**O USO DE ENXERTOS ÓSSEOS E PRF NAS TÉCNICAS DE REGENERAÇÃO
TECIDUAL EM ODONTOLOGIA: Revisão de literatura**

Artigo apresentado ao curso de graduação em Odontologia da UniCesumar – Centro Universitário de Maringá como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel(a) em Odontologia, sob a orientação do Prof. Msc. Eduardo Henrique Caldeira Scherner Chiarello.

Aprovado em: 24 de novembro de 2021.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Msc. Eduardo Henrique Caldeira Scherner Chiarello



Prof. Msc. Clayton Luiz Gorny Junior



Prof. Dr. Msc. Celso Yamashita

O USO DE ENXERTOS ÓSSEOS E PRF NAS TÉCNICAS DE REGENERAÇÃO TECIDUAL EM ODONTOLOGIA: Revisão de literatura

Patricia Layla Pedroso

RESUMO

Introdução: A perda precoce de dentes resulta em remodelação óssea e alterações do osso alveolar, levando à preocupação em fornecer tratamentos que otimizem esse processo. Os enxertos ósseos surgem como uma alternativa na substituição do tecido ósseo perdido e podem ser realizados de forma autógena, alógena ou xenógena, além da utilização de células sanguíneas, a PRF, junto aos biomateriais. **Objetivo:** Este estudo teve o objetivo de realizar uma revisão da literatura acerca das aplicações dos enxertos ósseos e PRF na regeneração tecidual na odontologia. **Materiais e métodos:** Este estudo se caracteriza por uma revisão bibliográfica, onde foi realizada uma busca ativa por artigos indexados na base de dados Scielo, Lilacs e Pub Med. **Resultados:** Foram encontrados 54 artigos, dos quais, após leitura sistemática, 17 estavam de acordo com os critérios de inclusão e exclusão, sendo 16 publicados na língua inglesa e 1 na língua portuguesa. **Conclusão:** Existem inúmeros protocolos de regeneração tecidual e as técnicas de enxertia óssea e PRF encontram-se atualmente entre as mais utilizadas, trazendo grandes benefícios na cicatrização e pós-operatório geral do paciente, com pouco risco de reações adversas, sendo uma alternativa barata, rápida e eficaz.

Palavras-chave: enxerto ósseo, PRF, técnica, odontologia.

THE USE OF BONE GRAFTS AND PRF IN TISSUE REGENERATION TECHNIQUES IN DENTISTRY: Literature review

ABSTRACT

Introduction: Early tooth loss results in bone remodeling and alveolar bone changes, leading to the concern to provide treatments that optimize this process. Bone grafts appear as an alternative to replace bone tissue lost and can be applied in an autogenous, allogeneic or xenogeneic manner, in addition to the use of blood cells, the PRF, together with biomaterials. **Objective:** This study aimed to conduct a literature review on the applications of bone grafts and PRF in tissue regeneration in dentistry. **Materials and methods:** This study is characterized by a literature review, which an active search was carried out for articles indexed in the Scielo, Lilacs and Pub Med databases. **Results:** fifty four articles were found, of which, after systematic reading, 17 were in agreement to the inclusion and exclusion criteria, 16 of which were published in English and 1 in Portuguese. **Conclusion:** There are numerous tissue regeneration protocols and bone grafting and PRF techniques are currently among the most used, bringing great benefits to the patient's healing and general postoperative period, with little risk of adverse reactions, being a cheap, quick and effective alternative of treatment.

Keywords: bone graft, PRF, technique, dentistry.

1 INTRODUÇÃO

Um dos procedimentos mais comuns encontrados na clínica odontológica é a exodontia, onde ocorre a alteração da conformação do osso alveolar, que comporta o elemento dental. O osso é um tecido conjuntivo especializado com alta capacidade de remodelação, se modificando ao longo da vida do indivíduo (JARDIM *et al.*, 2009). A perda precoce de dentes resulta em remodelação óssea, alterações na altura e espessura do osso alveolar e atrofia do rebordo, o que leva a preocupação em fornecer tratamentos que otimizem esta remodelação óssea, buscando novas técnicas para que o osso alveolar seja estruturalmente preservado e possa receber a reabilitação protética adequada (TCHEMRA *et al.*, 2021).

Inúmeros são os motivos pelos quais um indivíduo pode sofrer perda óssea alveolar, seja por exodontias precoces, traumas, doença periodontal, entre outros, trazendo prejuízos estéticos e funcionais que podem implicar negativamente durante a reabilitação (JARDIM *et al.*, 2009). Nesse sentido, os enxertos ósseos surgem como uma alternativa na substituição do tecido ósseo perdido e podem ser realizados através de osso coletado do próprio paciente (autógeno), adquirido em banco humano de ossos (alógeno) e em banco de ossos de outras espécies (xenógeno) (SIMONPIERI *et al.*, 2009).

A regeneração tecidual ocorre quando um tecido é afetado e o organismo dispõe de meios para a completa restauração da sua morfologia original, ou seja, a cicatrização tecidual faz o reparo necessário para que o tecido volte a realizar suas funções. Porém, nem sempre esse reparo ocorre de forma satisfatória, levando à busca de técnicas de enxertia que facilitem a regeneração tecidual, minimizando defeitos de reparo e possibilitando a reabilitação estética e funcional (DANTAS *et al.*, 2011).

O enxerto autógeno é considerado padrão ouro por suas propriedades biológicas, menor incidência de rejeição e capacidade elevada de neoformação óssea pela atividade dos osteoclastos e osteoblastos (JARDIM *et al.*, 2009). As áreas doadoras mais seguras são a tuberosidade maxilar, ramo e sínfise mandibular, porém, como qualquer procedimento cirúrgico, pode apresentar desvantagens e riscos ligados a morbidade, como déficit sensorial ocasionado na área doadora. O enxerto alógeno pode ser obtido congelado fresco, congelado fresco mineralizado e congelado fresco desmineralizado, em bancos de osso humano e sua capacidade de neoformação óssea está relacionada a associação de procedimentos que induzam a formação de osso a partir do recrutamento de células indiferenciadas. O enxerto xenógeno mais utilizado é o osso bovino liofilizado, que passa por técnicas de purificação

para diminuir a incidência de processos infecciosos relacionados aos agentes presentes no animal (CARVALHO *et al.*, 2021).

Existe, ainda, um grupo de biomateriais denominados aloplásticos, utilizados como substitutos do enxerto ósseo. Esses materiais podem ser não absorvíveis ou reabsorvíveis, sendo os mais utilizados em odontologia a hidroxiapatita (hÁ), beta-fosfato-tricálcio (β -TCP), polímeros, vidros bioativos e enxertos do grupo metálico, contendo titânio, como alternativas de enxertia (CARVALHO *et al.*, 2021; DANTAS *et al.*, 2011).

Em 2013, Castro-Silva, Lima e Granjeiro realizaram estudo acerca do cenário dos enxertos ósseos no Brasil e relataram a existência de 29 produtos comerciais para enxerto ósseo em humanos, registrados na ANVISA, comercializados por 19 empresas.

A busca por novas soluções e otimização da enxertia óssea vêm se ampliando ao longo dos anos, impulsionando pesquisas sobre os efeitos que as células sanguíneas exercem nos biomateriais utilizados em enxertia. Nesse contexto, surgem os agregados plaquetários, conhecidos como PRF (fibrina rica em plaquetas), que apresentam a proposta de acelerar o processo cicatricial tanto de tecidos moles quanto tecidos duros, através dos fatores de crescimento presentes em seus produtos (MOURÃO, *et al.*, 2015).

A PRF consiste em um concentrado plaquetário, obtido através da coleta e centrifugação do sangue do próprio paciente no momento do procedimento cirúrgico, para obtenção de uma membrana densa, flexível e suturável, que libera fatores de crescimento plaquetário, favorecendo a cicatrização de tecidos moles e duros (CHOUKROUN *et al.*, 2017). Para obtenção da PRF, Choukroun *et al.*, 2006, idealizaram um protocolo, onde o sangue foi coletado do paciente durante o procedimento cirúrgico e acomodado em tubos sem utilização de aditivos anticoagulantes. Preconizou-se o ajuste da centrífuga para rotação de 2.500 rpm durante 10 minutos, após isto, o coágulo foi misturado a partículas de osso seco congelado em copo estéril, para obter o material para enxertia.

Estudos mostram que a PRF apresenta alta capacidade de liberação de fatores de crescimento (KOBAYASHI *et al.*, 2016). Os fatores de crescimento são mediadores biológicos que regulam o crescimento e desenvolvimento tecidual (CAMARGO *et al.*, 2012; VIEIRA e GUIMARÃES, 2017). Na PRF encontram-se o fator de crescimento transformante-b (TGF-b), fator de crescimento semelhante à insulina (IGF-1), fator de crescimento derivado das plaquetas (PDGF), fator de crescimento vascular endotelial (VEGF), fator de crescimento fibroblástico (FGF), fator de crescimento epidermal (EGF) e fator de crescimento epidermal derivado de plaquetas (PDEGF), sendo que o aumento de suas concentrações irá favorecer o processo cicatricial dos tecidos (MOURÃO *et al.*, 2015).

A reparação tecidual efetiva depende de mecanismos de homeostase, que envolvem os fatores de coagulação do sangue, presentes no plasma e plaquetas. Três eventos importantes ocorrem durante o processo de hemostasia: espasmo vascular, formação do tampão plaquetário e coagulação do sangue. O espasmo vascular ocorre pelo dano causado diretamente ao tecido, que leva a diminuição de perda sanguínea devido a constrição arterial gerada, dando o tempo necessário para que o tampão plaquetário e coagulação ocorram. O tampão plaquetário sela a lesão temporariamente e ajuda a orquestrar a coagulação pela liberação de substâncias químicas. A coagulação ocorre quando o sangue é transformado de líquido para gel, pelo fator ativador de protrombina que converte a protrombina em trombina, que irá catalisar a união das moléculas de fibrinogênio, presentes no plasma em uma rede de fibrina, capturando as células do sangue para “tapar” a ferida até que o tecido possa ser reparado efetivamente (MARIEB; HOEHN, 2009). Este tecido formado servirá como guia de cicatrização, atraindo plaquetas, leucócitos e células tronco para a rede de fibrina, fase importante para a regeneração tecidual (TAKAMORI *et al.*, 2018).

Para Dohan *et al.*, 2006, o grande desafio dos pesquisadores é desenvolver bioativos que regulem o processo inflamatório e facilitem a remodelação e cicatrização tecidual. O desenvolvimento de concentrados plaquetários otimizou a criação de inúmeros protocolos de aquisição de PRF, que é extraído de forma autógena e centrifugado, permitindo a extração da fibrina rica em plaquetas (CAMARGO *et al.*, 2012).

As aplicações clínicas da PRF envolvem as terapias regenerativas em procedimentos cirúrgicos, onde preconiza-se uma boa e rápida cicatrização, com remodelação tecidual adequada (RESENDE *et al.*, 2020).

Diante do exposto, este estudo teve o objetivo de realizar uma revisão da literatura acerca do uso dos enxertos ósseos e PRF nas técnicas de regeneração tecidual na odontologia.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo é caracterizado por revisão da literatura, onde foi realizada uma busca ativa por artigos indexados nas bases de dados *Scientific Eletronic Library Online – Scielo*, *Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde – Lilacs* e *Pub Med*.

A busca consistiu em encontrar estudos relacionados ao uso dos enxertos ósseos e PRF associados a regeneração tecidual em odontologia, a fim de analisar as pesquisas, unificando a perspectiva de diversos autores sobre o tema. Para isso, o procedimento utilizado foi

selecionar as palavras-chave relacionadas ao tema escolhido, cujas terminologias estivessem cadastradas nos Descritores em Ciências da Saúde criados pela Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Sendo assim, as palavras-chave utilizadas foram: Técnica, enxerto ósseo, PRF e odontologia.

Foram adotados como critérios de inclusão: trabalhos publicados nos últimos 21 anos, estudos disponíveis para consulta integral; estudos em humanos e estudos que abrangessem a língua inglesa e portuguesa. Os critérios de exclusão utilizados foram: trabalhos sem disponibilidade de consulta, trabalhos em animais, trabalhos em outras línguas que não o português e inglês, teses de mestrado e doutorado, revisões de literatura e trabalhos publicados com mais de 21 anos.

3 RESULTADOS

Foram encontrados 54 artigos nas bases de dados *Pubmed*, *Scielo* e *Lilacs*, dos quais, após leitura sistemática, 17 estavam de acordo com os critérios de inclusão e exclusão, sendo 16 publicados na língua inglesa e 1 na língua portuguesa, conforme mostra tabela 1.

3.1 TABELA

Tabela 1 - Demonstrativo dos achados na revisão bibliográfica.

Ano	Título	Autores	Achados
2008	Clinical and histologic comparison of two different composite grafts for sinus augmentation: a pilot clinical trial	Galindo-Moreno, P; <i>et al.</i>	Realizaram levantamento de seio maxilar bilateral em 5 pacientes, utilizando enxerto bovino de hidroxiapatita no seio maxilar direito e enxerto autólogo e bioglass no seio maxilar esquerdo.
2009	The Relevance of Choukroun's Platelet-Rich Fibrin and Metronidazole During Complex Maxillary Rehabilitations Using Bone Allograft. Part I: A New Grafting Protocol.	Simonpieri, A., <i>et al.</i>	Realizaram uma mistura de osso alógeno, PRF e solução de metronidazol 0,5% para preencher o seio maxilar e parede vestibular do osso alveolar.
2009	Sinus Floor Augmentation With Simultaneous Implant Placement Using Choukroun's Platelet-Rich Fibrin as the Sole Grafting Material: A Radiologic and Histologic	Mazor, Z. <i>et al.</i>	Realizaram 20 procedimentos de levantamento de seio maxilar com implantes simultâneos, utilizando PRF como material único para enxertia.

	Study at 6 Months		
2015	Evaluation of osteoblastic activity in extraction sockets treated with platelet-rich fibrin	Baslarli, O <i>et al.</i>	Avaliaram a atividade osteoblastica no osso alveolar após extração bilateral de terceiros molares, utilizando membrana de PRF em apenas um dos alvéolos.
2015	Obtenção da fibrina rica em plaquetas injetável (i-PRF) e sua polimerização com enxerto ósseo: nota técnica	Mourão, C. F. A. B. <i>et al.</i>	Demonstraram em nota técnica a obtenção da PRF injetável (I-PRF).
2016	A randomized, controlled, multicentre clinical trial of postextraction alveolar ridge preservation	Scheyer, E. T. <i>et al.</i>	Submeteram 40 pacientes a enxerto alógeno desmineralizado e membrana colágena bovina no grupo controle e osso bovino desproteínizado, mais aglutinante de colágeno e membrana colágena para preservação da crista alveolar.
2017	Advanced platelet-rich fibrin and freeze-dried bone allograft for ridge preservation: A randomized controlled clinical trial	Clark, D. <i>et al.</i>	Submeteram 40 pacientes a 4 protocolos de preservação da crista alveolar pós exodontia não traumática: A-PRF, A-PRF + enxerto alógeno seco congelado, enxerto alógeno seco congelado, coágulo sanguíneo.
2017	Platelet-rich fibrin (PRF) in implants dentistry in combination with new bone regenerative flapless technique: evolution of the technique and final results	Cortese, A. <i>et al.</i>	Realizaram estudo com 10 pacientes divididos em dois grupos: grupo 1 foi tratado pelo procedimento de inserção de implantes com divisão da crista sem retalho, associado a PRF e o grupo 2 foi tratado com inserção de implantes menores, sem a crista dividida.
2017	An Evaluation of Effects Of Platelet-rich-fibrin on Postoperative Morbidities after Lower Third Molar Surgery	Asutay, F. <i>et al.</i>	Utilizaram PRF no alvéolo de 30 pacientes pós extração bilateral de terceiros molares impactados.
2018	Comparison of the clinical, radiographic, and histological effects of titanium-prepared platelet rich fibrin to allograft materials in sinus-lifting procedures	Olgun, E.; <i>et al.</i>	Realizaram estudo comparativo entre resultados obtidos clínica, histológica radiograficamente de dois grupos que foram submetidos a cirurgia de levantamento de seio maxilar, onde um grupo recebeu enxerto alógeno e segundo grupo recebeu T-PRF.
2018	Preservation of Dental Sockets Filled with Composite Bovine Bone. A Single-Blind Randomized Clinical Trial	Natale Junior, V; <i>et al.</i>	Avaliaram a preservação do alvéolo em 40 pacientes, utilizando enxerto xenógeno e coágulo sanguíneo.
2019	Effect of Nano-hydroxyapatite and platelet-rich fibrin covered by the amniotic membrane on osseointegration after mandibular piezoelectric ridge splitting	Altaweel, A. A.; Baiomy, A. A. B. A.; Elsayed, S. A. H.;	Realizaram estudo em três grupos, onde foi realizado RST piezoelétrico + enxerto com nHA e implante imediato no grupo 1; grupo 2 RST piezoelétrico + nHA + PRF; grupo 3 RST piezoelétrico + nHA + PRF + membrana amniótica (AM).
2019	Socket preservation using eggshell-derived nanohydroxyapatite with platelet-rich fibrin as a barrier membrane: a new technique.	Kattimani, V. S., <i>et al.</i>	Realizaram 23 enxertos alveolares em 11 pacientes com n-HA e PRF como barreira.
2019	Comparison of the Effect of Advanced Platelet-Rich Fibrin and Leukocyte- and Platelet-Rich Fibrin on Outcomes after Removal of Impacted Mandibular Third	Caymaz, M. G; Uyanik, L. O.	Aplicaram A-PRF e L-PRF em 27 pacientes, após exodontia bilateral dos terceiros molares impactados.

	Molar: A Randomized Split-Mouth Study		
2020	A new approach for better anterior esthetic using platelet-rich fibrin as sole graft material combined with ovate design dental bridge	Buzayan, M. M.; Mahdey, H. M.; Ning, C. J.	Utilizaram a PRF como único material de enxertia em um paciente de 23 anos.
2020	Leukocyte- and Platelet-Rich Fibrin Have Same Effect as Blood Clot in the 3-Dimensional Alveolar Ridge Preservation. A Split-Mouth Randomized Clinical Trial	Aravena, P. C; <i>et al.</i>	Avaliaram a preservação da crista alveolar em pacientes pós extração dos terceiros molares superiores, utilizando L-PRF.
2021	Advanced platelet-rich fibrin plus and osseous bone graft for socket preservation and ridge augmentation – A randomized control clinical trial	Yewale, F. <i>et al.</i>	Realizaram estudo clínico com 20 pacientes divididos em grupos A e B, onde A recebeu tratamento com PRF e Osso alógeno e B recebeu somente Osso alógeno.

3.2 REVISÃO DE LITERATURA

A perda precoce de dentes implica na remodelação óssea que, por consequência, pode trazer dificuldades no tratamento reabilitador. Após a exodontia, o organismo inicia o processo de reparo tecidual através da formação de um coágulo de sangue rico em fatores de crescimento, porém o rebordo alveolar pode sofrer alterações que podem limitar a reabilitação do paciente (SILVA, BEIRIZ e RAPOSO, 2021). Recentemente os enxertos ósseos, a utilização de membranas e fatores de crescimento vêm tomando grande espaço na odontologia, evitando a perda óssea e/ou promovendo o aumento de massa óssea, melhorando o posicionamento e suporte ósseo necessário na adaptação de implantes e outras próteses (SIMONPIERI *et al.*, 2009).

Com o acesso à informação facilitado, cada vez mais os pacientes têm buscado soluções inovadoras para resolução de seus anseios dentro da clínica odontológica, com eficiência e conforto. Inúmeras são as técnicas reabilitadoras existentes no mercado e cabe ao cirurgião dentista escolher a que melhor se adeque às necessidades do paciente (HATTORI *et al.*, 2011).

Yewale *et al.*, 2021, relatam que preservar o osso alveolar durante as extrações dentárias é a principal estratégia para se conseguir posicionar o futuro implante adequadamente. Após a extração dentária, acontecem mudanças significativas no osso

alveolar e neste momento surge a necessidade de utilizar técnicas de preservação e regeneração óssea.

A aquisição de osso para enxertia ocorre de três formas: autógena quando o osso é coletado do próprio paciente, alógena quando osso é adquirido em bancos de ossos e xenógena, quando o osso é adquirido de outras espécies. O enxerto alógeno é bastante utilizado por ser uma técnica menos invasiva, segura e eficiente para o paciente (SIMONPIERI *et al.*, 2009).

Existe uma grande variedade de biomateriais disponíveis para enxertia em odontologia, que se diferem na composição e comportamento biológico. A regeneração tecidual, normalmente, ocorre naturalmente, porém defeitos nesses tecidos podem inviabilizar a cicatrização normal, tornando necessária a utilização de métodos coadjuvantes na facilitação do reparo. Os enxertos ósseos são muito bem empregados tanto na clínica médica quanto na odontológica há anos, melhorando o resultado de tratamentos reabilitadores (DANTAS *et al.*, 2011).

No contexto de inovação dos métodos de regeneração tecidual surge a PRF, proposta por Choukroun na França, no início dos anos 2000, e trata-se uma técnica que consiste na aquisição de fibrina rica em plaquetas e fatores de crescimento através de uma amostra de sangue coletada do próprio paciente, que é centrifugado sem a adição de agentes geleificantes. A técnica é simples e realizada através da colocação do sangue coletado em tubos de 10 ml sem fatores coagulantes e centrifugada por cerca de 12 minutos. Esta centrifugação irá ativar as plaquetas contidas na amostra, que em contato com as paredes do tubo, irão dar início a cascata de coagulação, onde a trombina irá dar início a uma rede de fibrina. O resultado desse processo é um coágulo de fibrina rica em plaquetas presente no meio do tubo, envolto em plasma acelular (SIMONPIERI *et al.*, 2009).

Desde a proposta de Choukroun, inúmeros protocolos de aquisição da PRF vêm surgindo. Olgun *et al.*, 2018 sugeriram, em estudo inédito, a utilização do *titanium-prepared platelet rich fibrin*, T-PRF, uma modificação da técnica do Choukroun, onde o sangue coletado do paciente é centrifugado em tubos de titânio. Os autores sugerem que estes tubos eliminam os efeitos da sílica presente nos tubos de vidro, apresentando um produto com maior quantidade de fibrina, o que promove um maior tempo de absorção. Os resultados deste estudo demonstraram que a utilização do T-PRF apresentou sucesso na cirurgia de levantamento de seio maxilar, com crescimento ósseo acelerado quando comparado ao enxerto alógeno.

Simonpieri *et al.*, 2009, realizaram, em seu estudo, uma mistura de osso alógeno, PRF e solução de metronidazol 0,5% para preencher o seio maxilar e parede vestibular do osso alveolar. O sítio cirúrgico foi protegido com membrana de PRF. Setenta e cinco dias após a cirurgia, a tomografia mostrou homogeneidade entre enxerto e osso alveolar remanescente. Os autores concluíram que o uso da PRF favorece o controle pós-operatório e acelera a integração e remodelamento ósseo. Yewale *et al.*, 2021, realizaram estudo clínico com 20 pacientes divididos em grupos A e B, para preservação do alvéolo e aumento da crista óssea, para posterior colocação de implantes, onde A recebeu tratamento com PRF e osso alógeno e B recebeu somente osso alógeno. O estudo concluiu que o uso de enxerto ósseo associado a PRF traz maiores benefícios ao paciente em relação ao uso isolado de enxerto ósseo.

Altaweel, Baiomy e Elsayed, 2019, demonstraram em seu estudo, o uso da membrana amniótica (AM), nano hidroxiapatita (n-HA) e PRF durante a técnica de divisão piezoelétrica da crista alveolar (RST). Os autores relatam que a RST reduz o tempo de espera entre a cirurgia e o tratamento protético, pois cria um espaço semelhante ao de uma extração, permitindo a instalação simultânea do implante, além de reduzir a quantidade de enxerto a ser utilizada. A nano-hidroxiapatita é um substituto ao osso, que junto a PRF dispõe de vários fatores de crescimento que ajudam a acelerar o processo de cicatrização. A membrana amniótica adicionada a PRF e n-HA, auxilia o preenchimento da área ao redor do implante facilitando a cicatrização. O estudo concluiu que ao associar as técnicas, os resultados são mais satisfatórios ao acelerar a osseointegração de implantes e aumento da densidade óssea, quando comparado a enxertos ósseos isolados. Kattimani *et al.*, 2019, em estudo com 11 pacientes, realizaram 23 enxertos alveolares utilizando n-HA associado a PRF e concluíram que esta técnica resultou em boa regeneração óssea.

Mourão *et al.*, 2015, relataram o método de obtenção da PRF injetável e a polimerização com enxerto ósseo, formando o “*sticky bone*”. Foram utilizados tubos de 9 ml sem aditivos, posicionados horizontalmente na centrifuga por 2 minutos, em velocidade de 3300 rpm. Ao término do ciclo, observaram uma área alaranjada no tubo, com conteúdo sanguíneo logo abaixo. Com uma seringa de 20 ml e uma agulha hipodérmica 18G, foi coletada a parte líquida do tubo correspondente a PRF, que foi dispensado na cuba metálica e após 5 minutos, foram acrescentadas partículas de enxerto ósseo para formação do “*sticky bone*”. Após 15 minutos foi possível observar o início da polimerização e em 20 minutos, o material estava pronto para uso. Para a obtenção da membrana densa, os tubos a serem utilizados devem conter aditivos que favoreçam a formação de coágulos (MOURÃO *et al.*, 2015).

A PRF é um biomaterial, que pode ser utilizado sozinho ou associado a diversas técnicas cirúrgicas e apresenta grande potencial para osso e tecidos moles se regenerarem, excluindo as reações inflamatórias, promovendo hemostasia, crescimento e maturação óssea. O estudo de Cortese *et al.*, 2017, com 10 pacientes divididos em dois grupos, onde o grupo 1 foi tratado pelo procedimento de inserção de implantes com divisão da crista sem retalho, associado a PRF e o grupo 2 foi tratado com inserção de implantes menores, sem a crista dividida. Os autores concluíram que a combinação da técnica de divisão da crista sem retalho com a PRF pareceu ser confiável, segura e demonstrou melhorar o resultado clínico dos pacientes, quando comparada as técnicas tradicionais.

Galindo-Moreno *et al.*, 2008, realizaram cirurgia para levantamento de seio maxilar bilateral em 5 pacientes, utilizando enxerto xenógeno de hidroxiapatita no lado direito e no lado esquerdo, enxerto autólogo associado a bioglass, um enxerto aloplástico composto por bioativos de fosfato de cálcio, e concluíram que os dois métodos são previsíveis, não apresentando perdas ósseas após 12 meses de acompanhamento. Em 2009, Mazor *et al.*, estudaram 20 procedimentos de levantamento de seio maxilar com implantes simultâneos utilizando PRF como material único para enxertia, onde foi possível observar, após 6 meses de acompanhamento, a neoformação de osso vital, com alto volume e implantes estáveis, não ocorrendo a perda de nenhum implante. Os autores concluíram que a técnica de Choukroun é simples, barata e uma excelente opção de tratamento para o levantamento de seio maxilar.

Buzayan, Mahdey e Ning, 2020, utilizaram a PRF como único material de enxertia em um paciente de 23 anos que sofreu um acidente jogando basquete e apresentava os dentes 11 e 12 com tratamento endodôntico e escurecimento das coroas, após discussão multidisciplinar, optou-se por extrair os dentes e realizar a compensação dos tecidos moles defeituosos com PRF. Os resultados demonstraram melhora da estética gengival, redução da dor pós-operatória e hemostasia. Os autores concluíram que a enxertia com PRF apenas, é eficaz em pequenas áreas anteriores.

Scheyer *et al.*, 2016, submeteram 40 pacientes a tratamento regenerativo alveolar utilizando enxerto alógeno associado a membrana colágena e enxerto xenógeno associado a bicamadas de membrana colágena, onde a segunda opção demonstrou melhor cicatrização do tecido mole e preservação da crista alveolar para a colocação de implantes.

Clark *et al.*, 2017, compararam o uso exclusivo de A-PRF (*advanced platelet rich fibrin*), A-PRF associado a enxerto alógeno seco congelado, apenas enxerto alógeno e apenas coágulo sanguíneo para preservação da crista alveolar após exodontia traumática e concluíram que o uso de A-PRF exclusivo ou associado a enxerto alógeno seco congelado,

são a melhor escolha para esse tipo de tratamento regenerativo. A A-PRF é uma modificação da PRF tradicional, onde é possível obter mais fatores de crescimento. Caymaz e Uyanik, 2019, utilizaram A-PRF e L-PRF (*leukocyte platelet rich fibrin*) no alvéolo de terceiros molares mandibulares de 27 pacientes, após exodontia, e concluíram que a A-PRF reduz significativamente a dor pós-operatória, quando comparada a L-PRF. A L-PRF é a PRF que contém leucócitos, células sanguíneas de defesa, e sua obtenção é conseguida através da força G, durante a centrifugação.

A extração de dentes produz respostas fisiológicas que levam naturalmente a atrofia do osso alveolar, impactando negativamente na reabilitação protética. Aravena *et al.*, 2020, sugerem que tanto a utilização de L-PRF quanto a utilização exclusiva do coágulo sanguíneo apresentam comportamento similar na cicatrização de alvéolos após exodontias. Natale Junior *et al.*, 2018, utilizaram enxerto xenógeno para preservação do alvéolo após extração de 40 dentes uni radiculares e concluíram que o enxerto limitou, porém não impediu a remodelação alveolar.

Asutay *et al.*, 2017, utilizaram PRF em um dos alvéolos de 30 pacientes após a extração dos terceiros molares impactados bilaterais, o outro alvéolo foi mantido como controle, sem adição de nenhum tratamento regenerativo. Os autores concluíram que a PRF não teve efeito positivo sobre o desconforto pós-operatório, porém apresentou efeitos positivos na recuperação e cicatrização dos tecidos. Baslarli *et al.*, 2015, realizaram estudo similar, onde concluíram que a PRF poderia não trazer resultados positivos na cicatrização.

Existem muitas técnicas regenerativas disponíveis para utilização em odontologia e estas técnicas podem ser combinadas ou utilizadas isoladas, dependendo da necessidade apresentada pelo paciente. A literatura apresenta uma gama de estudos que contribuem para o conhecimento e aprimoramento destas técnicas, servindo como pilar para novas pesquisas.

3.3 DISCUSSÃO

Em 2006, Choukroun *et al.*, publicaram seu estudo pioneiro, dividido em 5 partes, sobre os agregados plaquetários. Os autores buscavam biomateriais aditivos cirúrgicos que atuassem regulando o processo inflamatório, facilitando o processo de cicatrização e a regeneração dos tecidos moles e duros. Nesse contexto, surgiu a PRF, segunda geração de agregados plaquetários, que consiste em fibrina, uma proteína formada no plasma a partir da ação de trombina sobre o fibrinogênio, componente dos coágulos sanguíneos. Os autores

concluíram que a PRF consiste em um agregado de citocinas e glicoproteínas que possuem todos os parâmetros necessários para atuar no processo cicatricial ideal, agindo como coadjuvante na regeneração tecidual.

Fiamengui-Filho *et al.*, 2014, relatam que a reabsorção óssea é um evento que ocorre naturalmente no organismo e quando pensamos em rebordo alveolar, esta reabsorção pode trazer perdas funcionais e estéticas ao paciente. Yewale *et al.*, 2021, realizaram estudo comparando o uso de enxerto alógeno associado ou não a PRF, para preservação do osso alveolar e concluíram que a utilização de técnicas regenerativas limitou a reabsorção óssea pós extrações dentárias e ainda otimizou o processo de cicatrização tecidual, sendo que quando se associou a PRF ao osso alógeno, os resultados foram ainda melhores.

As técnicas regenerativas surgiram com o intuito de restaurar as funções estéticas e mecânicas do tecido afetado, atuando positivamente na cicatrização. Mesmo que os tecidos duros e moles possuam alto potencial de reparo, muitas vezes, a reparação tecidual não ocorre como o esperado, necessitando intervenções que facilitem este processo (DANTAS *et al.*, 2011).

Baslarli *et al.*, 2015, não encontraram evidências de melhoria no processo cicatricial do osso alveolar de terceiros molares extraídos, após 30 e 90 dias de acompanhamento, sugerindo que talvez a PRF não traga grandes benefícios para a terapia regenerativa, corroborando com o estudo de Asutay *et al.*, 2017, onde, utilizando PRF após exodontia de 30 terceiros molares, sugeriram que não houve melhora significativa no desconforto pós operatório dos pacientes, porém presumiram que possa apresentar efeitos positivos no processo de cicatrização. Caymaz e Uyanık, 2019, sugeriram que o uso de A-PRF após a extração de terceiros molares, reduziu significativamente a dor pós-operatória. Aravena *et al.*, 2020, relataram que o uso de L-PRF após a extração de terceiros molares manteve o comportamento dimensional e volumétrico do alvéolo.

Natale Junior *et al.*, 2018, evidenciaram em seu estudo sobre preservação alveolar, que o uso de biomateriais promoveu melhor remodelação óssea com previsibilidade, facilitando a reabilitação protética. Buzayan, Mahdey e Ning, 2020, utilizaram PRF como único material de enxertia em dentes anteriores de um paciente de 23 anos, e concluíram que seu uso isolado teve grande potencial para enxertia em pequenas áreas. Scheyer *et al.*, 2016, e Clark *et al.*, 2017, demonstraram em seus estudos, que a utilização de biomateriais na preservação da crista óssea alveolar trouxe benefícios na produção de osso, formação do coágulo, bem como a facilitação da cicatrização dos tecidos moles. Kattimani *et al.*, 2019, sugeriram que o uso de

enxerto aloplástico associado a PRF promoveu boa regeneração óssea, preservando o osso alveolar.

Os enxertos autógenos apresentam boa previsibilidade em procedimentos regenerativos, devido as suas propriedades. Galindo-Moreno *et al.*, 2008, e Olgun *et al.*, 2018, demonstraram em seus respectivos estudos que a utilização de enxertia xenógena e autógena e a enxertia utilizando T-PRF e enxerto alógeno, trouxeram benefícios significativos nas cirurgias de levantamento de seio maxilar, tornando os procedimentos previsíveis e facilitando a reabilitação do paciente. Simonpieri *et al.*, 2009, adicionaram osso alógeno, PRF e solução de metronidazol 0,5% no seio maxilar de uma paciente de 52 anos de idade, e concluíram que a PRF ajudou na integração do biomaterial ao sítio receptor, representando a melhoria dos procedimentos de enxertia. Em estudo similar, Nascimento *et al.*, 2013, utilizaram biomaterial em um grupo controle e biomaterial associado a L-PRF em grupo experimental para enxertos ósseos de seio maxilar, onde após 06 meses de acompanhamento, encontraram formação de padrão ósseo bem estruturado, demonstrando que o uso de L-PRF favorece o processo cicatricial, assim como os achados dos estudos supracitados.

Mazor *et al.*, 2009, concluíram que, após a colocação de implantes utilizando PRF como material único de enxertia, a regeneração óssea promovida pela PRF, com 6 meses de acompanhamento, promoveu alto volume de osso de forma estável. Cortese *et al.*, 2017, relataram que o uso da PRF na colocação de implantes, pareceu ser uma técnica segura, confiável e que permitiu alcançar bons resultados aos pacientes, evitando a perda óssea alveolar. Altaweel, Baiomy e Elsayed, 2019, sugeriram que o uso concomitante de PRF associado a enxerto aloplástico e membrana amniótica aceleraram a osseointegração e melhoria significativa da densidade óssea no local de inserção dos implantes. Silva, Beiriz e Raposo, 2021, realizaram exodontia e implante imediato, utilizando osso liofilizado bovino e PRF, e observaram que a técnica favoreceu o reparo, acelerando a neoformação tecidual, permitindo reabilitar o paciente em período menor que o esperado, corroborando com os achados dos estudos supracitados.

A PRF associada a outros biomateriais traz inovação na regeneração tecidual, uma vez que torna o processo de cicatrização eficaz, devido a presença de fatores de crescimento, acelerando este processo. Sua obtenção é fácil, através da coleta de material sanguíneo do próprio paciente e centrifugação instantânea, o que torna sua aquisição rápida e segura (KERHWALD *et al.*, 2021).

A utilização de biomateriais apresenta grandes benefícios nas mais variadas técnicas e protocolos de enxertia óssea. A literatura relata que o osso autógeno é padrão ouro, por suas

características serem as mais próximas do que se espera de um material para enxertia, apresentando vantagens como alto potencial de integração ao sítio receptor e neoformação óssea. O enxerto alógeno traz a possibilidade de adquirir maiores quantidades de osso a partir de um procedimento menos invasivo para o paciente. O enxerto xenógeno também traz grandes benefícios pela boa aceitação do sítio receptor, além da facilidade de aquisição. A associação de enxertos ósseos aos agregados plaquetários demonstrou, nos estudos apresentados, trazer grandes benefícios para a reabilitação do paciente, tornando este processo mais ágil e confortável, sendo uma boa e inovadora proposta de tratamento, que visa otimizar todo o processo de regeneração tecidual.

4 CONCLUSÃO

Existem inúmeros protocolos de regeneração tecidual utilizados em odontologia e as técnicas de enxertia óssea e PRF encontram-se atualmente entre as mais utilizadas. Dentre os artigos discutidos nesta revisão, pode-se perceber que a utilização da PRF, tanto em seu uso isolado ou associado a enxertos ósseos, traz grandes benefícios na cicatrização e pós-operatório geral do paciente. Por se tratar de um agregado plaquetário retirado de forma autógena, traz pouco risco e reações adversas, sendo uma alternativa barata, rápida e eficaz.

Novos estudos acerca deste assunto surgem todos os dias na comunidade científica e cabe ao cirurgião dentista estar atento às inovações, buscando oferecer o melhor tratamento ao seu paciente.

REFERÊNCIAS

ALTAWHEEL, A. A.; BAIOMY, A. A. B. A.; ELSAYED, S. A. H. Effect of Nano-hydroxyapatite and platelet-rich fibrin covered by the amniotic membrane on osseointegration after mandibular piezoelectric ridge splitting. *Saudi Dental Journal* <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2019.11.008>, 2019.

ARAVENA, P. C; *et al.* Leukocyte- and Platelet-Rich Fibrin Have Same Effect as Blood Clot in the 3-dimensional Alveolar Ridge Preservation. A Split-Mouth Randomized Clinical Trial. *J Oral Maxillofac Surg.* v. 1, n. 1, p. 1-10, nov. 2020.

ASUTAY, F; *et al.* An Evaluation of Effects Of Platelet-rich-fibrin on Postoperative Morbidities after Lower Third Molar Surgery. *Nigerian Journal of Clinical Practice.* v. 20, n. 12, dez. 2017.

BASLARLI, O. *et al.* Evaluation of osteoblastic activity in extraction sockets treated with platelet-rich fibrina. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* v. 20, n. 1, p. 111-116, jan. 2015.

BUZAYAN, M. M.; MAHDEY, H. M.; NING, C. J. A new approach for better anterior esthetic using platelet-rich fibrin as sole graft material combined with ovate design dental bridge. *The Journal of Indian Prosthodontic Society.* v. 20, n. 2, p. 219-223, 2020.

CASTRO-SILVA, I. L.; LIMA, F. M. S; GRANJEIRO, J. M. Enxertos ósseos na odontologia brasileira: cenário, desafios e perspectivas na visão da gestão em saúde. *REVISTA FLUMINENSE DE ODONTOLOGIA.* v. 1, n. 389, p.63-71. 2013.

CAMARGO, G. A. C. G. *et al.* Utilização do plasma rico em plaquetas na odontologia. *Odontol. Clín.-Cient.* v. 11, n. 3, p. 187-190. 2012.

CARVALHO, L. M. *et al.* Como escolher qual técnica de enxertia aplicar? Uma revisão sobre os diferentes tipos de enxerto ósseo dentário. *Rev Saúde Mult.* v. 9, n. 1, p.15-19, mar. 2021.

CAYMAZ, M. G; UYANIK, L. O. Comparison of the Effect of Advanced Platelet-Rich Fibrin and Leukocyte- and Platelet-Rich Fibrin on Outcomes after Removal of Impacted Mandibular Third Molar: A Randomized Split-Mouth Study. *Nigerian Journal of Clinical Practice.* v. 22, n. 4, p. 546-552, abr. 2019.

CHOUKROUN, J; MIRON, R. Platelet Rich Fibrin in Regenerative Dentistry: Biological Background and Clinical Indications. New Jersey: Wiley-Blackwell, 2017.

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

CHOUKROUN, J; *et al.* Platelet-rich fibrin (PRF): A second-generation platelet concentrate. Part IV: Clinical effects on tissue healing. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* v. 101, p. 56-60, 2006.

- CLARK, D; *et al.* Advanced platelet-rich fibrin and freeze-dried bone allograft for ridge preservation: A randomized controlled clinical trial. *J Periodontol.* v. 89, p. 379-387, jul/out. 2017.
- CORTESE, A. L. *et al.* Platelet-rich fibrin (PRF) in implants dentistry in combination with new bone regenerative flapless technique: evolution of the technique and final results. *Open Med.* v. 12, p. 24-32. 2017.
- DANTAS, T. S. *et al.* Materiais de Enxerto Ósseo e suas Aplicações na Odontologia. *UNOPAR Cient Ciênc Biol Saúde.* v. 13, n. 2, p:131-135. 2011.
- DOHAN, D. N. *et al.* M. Platelet-rich fibrin (PRF): A second-generation platelet concentrate: Part I: Technological concepts and Evolution. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* v.101, p.37-44. 2006.
- DOHAN, D. N. *et al.* Platelet-rich fibrin (PRF): A second-generation platelet concentrate. Part II: Platelet-related biologic features. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* v. 101, p. 45-50. 2006.
- DOHAN, D. N. *et al.* Platelet-rich fibrin (PRF): A second-generation platelet concentrate. Part III: Leucocyte activation: A new feature for platelet concentrates? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* v. 101, p. 51-55. 2006.
- FIAMENGUI FILHO, J. F; *et al.* Preservação do rebordo ósseo alveolar após extração dentária. *Perionews,* v. 8, n. 4, p. 376-382, jul.-ago. 2014.
- GALINDO-MORENO, P. *et al.* Clinical and histologic comparison of two different composite grafts for sinus augmentation: a pilot clinical trial. *Clin. Oral Impl. Res.* 19, p. 755-759. 2008.
- HATTORI, K E. *et al.* Inovações tecnológicas em reabilitação oral protética. *RGO - Rev Gaúcha Odontol.* v.59, suplemento 0, p. 59-66, jan./jun. 2011.
- JARDIM, E. C. G; *et al.* Enxerto ósseo em odontologia. *Revista Odontológica de Araçatuba.* v.30, n.2, p. 24-28, jul/dez. 2009.
- KATTIMANI, V. S. *et al.* Socket preservation using eggshell-derived nanohydroxyapatite with platelet-rich fibrin as a barrier membrane: a new technique. *Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons.* v. 45, n.6, p. 332-342. 2019.
- KERHWALD, R *et al.* Uso de fibrina rica em plaqueta em enxerto ósseo e implantes dentários. *Research, Society and Development,* v. 10, n. 1, p. 1-9, 2021.
- KOBAYASHI, E.; *et al.* Comparative release of growth factors from PRP, PRF, and advanced-PRF. *Clinical Oral Investigations,* V. 20, N. 9, P. 2353–2360, 2016.
- MARIEB, Eliane N; HOEHN, Katja. *Anatomia e Fisiologia.* 3. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 584-585p.

- MAZOR, Z. *et al.* Sinus Floor Augmentation With Simultaneous Implant Placement Using Choukroun's Platelet-Rich Fibrin as the Sole Grafting Material: A Radiologic and Histologic Study at 6 Months. *J Periodontol*, 80 (12): 2056-2064, 2009.
- MOURÃO, C. F. A. B *et al.* Obtenção da fibrina rica em plaquetas injetável (i-PRF) e sua polimerização com enxerto ósseo: nota técnica. *Rev. Col. Bras. Cir.* v. 42, n. 6, p. 421-423. 2015.
- NATALE JUNIOR, V; *et al.* Preservation of Dental Sockets Filled with Composite Bovine Bone. A Single-Blind Randomized Clinical Trial. *Braz Dent J.* v. 29, n. 6, p. 589-591. 2018.
- NASCIMENTO, G. E. *et al.* Avaliação histopatológica de biópsias obtidas de enxertos ósseos de seio maxilar com L-PRF. *Rev Odontol UNESP.* v. 42, n. especial, 2013.
- OLGUN, E *et al.* Comparison of the clinical, radiographic, and histological effects of titanium-prepared platelet rich fibrin to allograft materials in sinus-lifting procedures Implant Dentistry. Original artical: p. 1-7. 2018.
- RESENDE, R. F. B. *et al.* Quando indicar o uso da fibrina rica em plaquetas (prf) na implantodontia oral? -revisão de literatura. *REVISTA FLUMINENSE DE ODONTOLOGIA*, n. 54; p. 68-80. 2020.
- SCHEYER, E. T; *et al.* A randomized, controlled, multicentre clinical trial of postextraction alveolar ridge preservation. *J Clin Periodontol.* v. 43, p. 1188–1199, ago. 2016.
- SILVA, J. S; BEIRIZ, R. K. A; RAPOSO, M. J. Utilização de enxerto ósseo e fibrina rica em plaquetas (PRF) na Implantodontia: relato de caso. *Arch Health Invest.* v. 10, n. 7, p. 1176-1183, 2021.
- SIMONPIERI, A. *et al.* The Relevance of Choukroun's Platelet-Rich Fibrin and Metronidazole During Complex Maxillary Rehabilitations Using Bone Allograft. Part I: A New Grafting Protocol. *Implant Dentistry.* v. 18, n. 2, p. 102–111. 2009.
- TAKAMORI, E. R. *et al.* Fibrina rica em plaquetas: preparo, definição da qualidade, uso clínico. *Vigil. Sanit. Debate.* v. (6), n. (1), p. 118-124. 2018.
- TCHEMRA, F. G. C. *et al.* Efetividade do uso da Fibrina Rica em Plaquetas (PRF) no levantamento de seio maxilar: relato de caso. *Research, Society and Development*, v. 10, n.1, 2021.
- VIEIRA, D. A. P; GUIMARÃES, M. M. Base racional para o uso dos fatores de crescimento PRF, PRP, PDGF, BMPs no enxerto ósseo. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1843/31189>> Acesso em: 23/10/2021.
- YEWALE, M. *et al.* Advanced platelet-rich fibrin plus and osseous bone graft for socket preservation and ridge augmentation – A randomized control clinical trial. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research* v. 11, p. 225–233. 2021.