

Uso do plasma rico em plaquetas na cicatrização cirúrgica: evidências e aplicações clínicas

Use of platelet-rich plasma in surgical wound healing: evidence and clinical applications

Luca Rodrigues Pereira Mundim¹
Ana Luísa Carvalho Ferreira¹
Clara Mendes David¹
Daniel Leal Mathias Castro Rubiano¹
Gabrielle Luigi Andrade Corrêa¹
Julia Bianchi de Lellis Silva¹
Victória Carvalho da Gama¹
Pedro Vinicius Ostrowski Cesar¹
Pedro Arthur Elias Machado¹
Valéria Leal Mathias Castro²

RESUMO

A cicatrização de feridas cirúrgicas e crônicas representa um desafio crescente para os sistemas globais de saúde, com estimativas indicando que entre 1% e 2% da população mundial sofre com feridas de difícil cicatrização, gerando custos anuais entre 28 e 96 bilhões de dólares nos Estados Unidos. Diante das limitações dos tratamentos convencionais, o Plasma Rico em Plaquetas (PRP) consolidou-se como uma terapia adjuvante autóloga, biomimética e minimamente invasiva, obtida por centrifugação do sangue do próprio paciente e enriquecida com fatores de crescimento, como PDGF, TGF- β , VEGF e EGF. Este artigo teve como objetivo elucidar e avaliar, à luz das evidências científicas mais recentes, os mecanismos biológicos, a eficácia clínica e os protocolos de aplicação do PRP na cicatrização de feridas cirúrgicas e crônicas. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, baseada nos referenciais metodológicos de Whitemore e Knafl (2005), com busca realizada nas bases PubMed, Cochrane Library e BVS, incluindo 15 artigos publicados entre 2020 e 2026. Os resultados demonstraram que o PRP aumenta em 5,32 vezes as chances de fechamento completo de feridas crônicas, com redução mediana da área em 47,5% nas úlceras venosas,

¹ Discente do Curso Superior de Medicina do Centro Universitário de Brasília (CEUB) *Campus Asa Norte*

² Docente do Curso Superior de Medicina do Centro Universitário de Brasília (CEUB) *Campus Asa Norte*

além de melhora significativa em úlceras do pé diabético e em procedimentos de cirurgia pediátrica, oral e geral. A integração do PRP com biomateriais inteligentes, como hidrogéis e nanopartículas, representa a fronteira atual da medicina regenerativa. Conclui-se que o PRP é uma terapia segura, eficaz e custo-efetiva, cujo pleno potencial depende da implementação de protocolos operacionais rigorosos e da realização de ensaios clínicos multicêntricos de larga escala.

Palavras-chave: Plasma Rico em Plaquetas; Cicatrização; Feridas Cirúrgicas; Medicina Regenerativa; Ciências da Saúde.

ABSTRACT

The healing of surgical and chronic wounds represents a growing challenge for global health systems, with estimates indicating that between 1% and 2% of the world population suffers from difficult-to-heal wounds, generating annual costs ranging from 28 to 96 billion dollars in the United States. Given the limitations of conventional treatments, Platelet-Rich Plasma (PRP) has emerged as an autologous, biomimetic, and minimally invasive adjuvant therapy, obtained through centrifugation of the patient's own blood and enriched with growth factors such as PDGF, TGF- β , VEGF, and EGF. This article aimed to elucidate and evaluate, in light of the most recent scientific evidence, the biological mechanisms, clinical efficacy, and application protocols of PRP in the healing of surgical and chronic wounds. This is an integrative literature review based on the methodological framework proposed by Whitemore and Knafl (2005), with searches conducted in the PubMed, Cochrane Library, and VHL databases, including 15 articles published between 2020 and 2026. The results demonstrated that PRP increases the likelihood of complete chronic wound closure by 5.32 times, with a median wound area reduction of 47.5% in venous ulcers, in addition to significant improvement in diabetic foot ulcers and in pediatric, oral, and general surgical procedures. The integration of PRP with smart biomaterials, such as hydrogels and nanoparticles, represents the current frontier of regenerative medicine. It is concluded that PRP is a safe, effective, and cost-effective therapy whose full potential depends on the implementation of rigorous operational protocols and the development of large-scale multicenter clinical trials.

Keywords: Platelet-Rich Plasma; Wound Healing; Surgical Wounds; Regenerative Medicine; Health Sciences.

1. INTRODUÇÃO

A cicatrização de feridas cirúrgicas e crônicas representa um desafio significativo e crescente para os sistemas de saúde globais, impactando drasticamente a qualidade de vida dos pacientes e gerando altos custos com materiais, amputações e hospitalizações prolongadas. Estima-se que entre 1% e 2% da população mundial sofra com feridas de difícil cicatrização, ou seja, lesões que falham em restaurar a integridade anatômica e funcional após quatro semanas de tratamento padrão, incluindo úlceras de pé diabético, úlceras venosas e lesões por pressão. Além do sofrimento físico, o ônus socioeconômico é massivo. Nos Estados Unidos, por exemplo, o custo anual com feridas crônicas é estimado entre 28 e 96 bilhões de dólares. No cenário cirúrgico agudo, com milhões de procedimentos realizados anualmente, a recuperação tecidual eficiente permanece como uma prioridade para evitar complicações críticas, como infecções do sítio cirúrgico, dor pós-operatória intensa e cicatrizes inestéticas (Lai et al., 2023; Verma et al., 2023; Zhang et al., 2026).

Historicamente, o manejo dessas lesões tem se baseado em medidas como desbridamento de tecidos necróticos, curativos especializados, terapia compressiva e oxigenoterapia hiperbárica (OHB). Esta última consiste na inalação de oxigênio a 100% em câmaras pressurizadas a níveis superiores à pressão atmosférica, promovendo hiperoxigenação tecidual que favorece a angiogênese, a atividade bactericida e a proliferação de fibroblastos, mecanismos que a tornam uma opção adjuvante relevante, especialmente em feridas isquêmicas e úlceras de pé diabético. Contudo, tais abordagens muitas vezes falham em resolver feridas complexas ou refratárias. Diante da estagnação dos tratamentos convencionais, a medicina regenerativa impulsionou a busca por terapias que não apenas protejam a lesão, mas que estimulem ativamente os processos biológicos de reparo. Nesse contexto, o Plasma Rico em Plaquetas (PRP) emergiu como uma ferramenta adjuvante biomimética promissora, oferecendo uma abordagem autóloga, minimamente invasiva e altamente biocompatível. O PRP é um produto derivado do sangue do próprio paciente, obtido por processos de centrifugação que concentram as plaquetas em níveis de duas a oito vezes superiores aos valores basais (Wu et al., 2025; Zhang et al., 2025).

A capacidade regenerativa do PRP baseia-se na liberação controlada de uma vasta gama de proteínas bioativas armazenadas nos grânulos alfa das plaquetas. Uma vez ativado, o PRP secreta fatores de crescimento essenciais, como o fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF), o fator de crescimento transformador-beta (TGF- β), o fator de crescimento endotelial vascular (VEGF) e o fator de crescimento epidérmico (EGF). Esses mediadores regulam as três fases sobrepostas da cicatrização, a inflamatória, proliferativa e de remodelamento, estimulando a angiogênese, o recrutamento de células-tronco, a proliferação

de fibroblastos e a síntese de matriz extracelular. Embora o uso clínico do PRP tenha se iniciado na década de 1980 em cirurgias bucomaxilofaciais e cardíacas, sua aplicação expandiu-se rapidamente para a dermatologia, ortopedia, urologia e pediatria (Patel et al., 2023; Wu et al., 2025; He; Wang, 2026).

Apesar dos benefícios clínicos relatados, a adoção rotineira do PRP ainda enfrenta obstáculos científicos. A principal barreira reside na profunda heterogeneidade dos protocolos de preparação e aplicação. As variações na velocidade de centrifugação, na inclusão de leucócitos e nos métodos de ativação resultam em produtos com composições biológicas distintas. Essa falta de padronização gera incertezas sobre a eficácia em larga escala e dificulta a comparação direta entre estudos. Assim, torna-se imperativo sistematizar as evidências atuais para fundamentar protocolos operacionais que garantam a segurança e a reprodutibilidade dos resultados clínicos (Patel et al., 2023; Wu et al., 2025; Zhang et al., 2026).

2. OBJETIVO

Este artigo tem como objetivo elucidar e avaliar, à luz das evidências científicas mais recentes, os mecanismos biológicos, a eficácia clínica e os protocolos de aplicação do Plasma Rico em Plaquetas na cicatrização de feridas cirúrgicas e crônicas, fornecendo uma base teórica robusta para a padronização de sua prática nas diversas especialidades médicas.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se como uma revisão integrativa da literatura, método que permite a síntese de múltiplos estudos publicados e conclusões gerais a respeito de uma área particular de estudo. Para garantir o rigor metodológico e a reprodutibilidade, o manuscrito foi elaborado com base nos referenciais de Whittemore e Knafl (2005), que preconizam cinco etapas distintas: (1) identificação do problema e definição da questão norteadora; (2) busca na literatura; (3) avaliação dos dados; (4) análise dos dados; e (5) apresentação da síntese.

3.1. Questão Norteadora

A elaboração da questão de pesquisa utilizou a estratégia PIPOST (População, Intervenção, Profissional, Resultados, Cenário e Tipo de evidência), resultando na seguinte pergunta central: Quais são as evidências científicas atuais sobre a eficácia, os mecanismos biológicos e os protocolos de aplicação do Plasma Rico em Plaquetas (PRP) na cicatrização

de feridas cirúrgicas e crônicas em pacientes adultos?

3.2. Estratégia de Busca e Bases de Dados

O levantamento bibliográfico foi realizado de forma sistemática nas bases de dados PubMed (via National Library of Medicine), Cochrane Library e BVS (Biblioteca Virtual em Saúde). A busca integrou descritores controlados (MeSH/DeCS) e termos livres, combinados por operadores booleanos AND e OR, distribuídos nos seguintes grupos: Grupo 1 (Intervenção): platelet-rich plasma OR PRP; Grupo 2 (Cenário): surgical wound OR surgical site; Grupo 3 (Desfecho): healing OR cicatrization.

3.3. Critérios de Elegibilidade

Foram incluídos artigos originais, ensaios clínicos randomizados, estudos experimentais, relatos de caso e revisões sistemáticas ou integrativas, que abordassem diretamente o uso de PRP em cicatrização, publicados entre 2016 e 2026, disponíveis na íntegra e gratuitamente, nos idiomas português e inglês. Foram excluídos artigos duplicados, editoriais, cartas ao editor, resumos de congressos, notas prévias e estudos que tratassem exclusivamente de terapias não autólogas ou sem correlação direta com o processo de cicatrização cirúrgica.

3.4. Seleção dos Estudos e Extração de Dados

O processo de seleção seguiu as diretrizes do fluxo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Inicialmente, foram identificadas 38 publicações potenciais. Após leitura minuciosa de títulos e resumos, com exclusão de duplicatas e artigos irrelevantes, selecionou-se um corpus final de 15 artigos científicos para leitura integral e análise crítica. A extração de dados foi organizada em instrumento padronizado, contemplando: identificação do estudo (autor e ano), desenho metodológico, tipo de ferida ou procedimento cirúrgico, protocolo de preparação do PRP, principais resultados e conclusões dos autores.

3.5. Avaliação da Qualidade e Síntese

A qualidade metodológica dos estudos foi avaliada conforme o delineamento de cada trabalho. Para revisões sistemáticas e metanálises, utilizaram-se os critérios do AMSTAR-2; para ensaios clínicos, a Escala de Jadad; e para diretrizes e consensos de especialistas, o sistema de graduação da Joanna Briggs Institute (JBI), variando do Nível 1 (mais alto) ao Nível 5 (opinião de especialistas). Os dados foram submetidos a análise comparativa temática,

agrupados nas categorias: mecanismos moleculares, eficácia clínica por tipo de ferida, integração com biomateriais e desafios de padronização.

3.6. Aspectos Éticos

Por tratar-se de pesquisa bibliográfica baseada exclusivamente em dados secundários de domínio público, este estudo prescinde de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), respeitando os preceitos éticos nacionais e internacionais de integridade na escrita científica, em conformidade com a Resolução CNS nº 510/2016.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise integrativa do corpus literário selecionado (n=15) permite compreender o Plasma Rico em Plaquetas não apenas como um concentrado hemoterápico, mas como uma plataforma dinâmica de bioengenharia autóloga. Os tópicos a seguir sintetizam a apresentação dos dados extraídos com uma discussão crítica sobre a terapia plaquetária.

4.1. Dinâmica Molecular e Sinergia Biomimética dos Fatores de Crescimento

A base da competência regenerativa do PRP reside na desgranulação dos grânulos alfa das plaquetas, organelas esféricas que funcionam como reservatórios de mais de 300 proteínas bioativas. Os resultados indicam que, nos primeiros 10 minutos após a ativação, cerca de 95% desses mediadores são secretados para o microambiente da ferida. O proteoma do PRP inclui, além dos conhecidos PDGF, TGF- β , VEGF e EGF, fatores como IGF-1 (promotor de mitogênese e diferenciação celular), HGF (essencial na neovascularização), KGF/FGF-7 (o mais potente fator para queratinócitos cutâneos), e uma série de citocinas e quimiocinas, como IL-1, IL-4, IL-6, IL-8, TNF- α e RANTES, que regulam o influxo de células imunes e a transição de macrófagos do fenótipo pró-inflamatório M1 para o anti-inflamatório M2. A literatura destaca a atuação coordenada dos fatores de crescimento. O VEGF induz primariamente a angiogênese, restaurando o aporte de oxigênio em tecidos hipóxicos, o PDGF atua como potente quimioatrativo para fibroblastos e células-tronco mesenquimais, iniciando a síntese de colágeno e a contração da ferida e o TGF- β , em suas três isoformas, participa tanto da deposição da matriz extracelular (isoforma β 1) quanto do remodelamento tecidual com menor formação de queloides (isoformas β 2 e β 3).

Em relação à sinergia biomimética, é destacado que, diferente de fármacos recombinantes que isolam uma única proteína, o PRP oferece um coquetel fisiológico em que a proporção entre os fatores mimetiza o processo natural de reparo. Contudo, a literatura alerta para uma janela terapêutica: concentrações de plaquetas excessivamente elevadas, acima de

1,5 a 2 milhões/ μL , podem paradoxalmente inibir a angiogênese e induzir fibrose tecidual. Além disso, emerge o papel dos exossomos derivados de plaquetas, vesículas nanométricas de 30 a 150 nm que transportam miRNAs e mRNAs, facilitando a comunicação intercelular estável e prolongada no leito da ferida (Wu et al., 2025; He; Wang, 2026).

4.2. Taxonomia dos Concentrados e a Controvérsia dos Leucócitos

Para mitigar a confusão terminológica, a literatura adota sistemas de classificação, sendo o de Dohan-Ehrenfest o mais prevalente. Ele categoriza os produtos plaquetários em quatro grupos baseados no teor de leucócitos e na densidade da fibrina: P-PRP (Puro), L-PRP (Rico em Leucócitos), P-PRF (Fibrina Pura) e L-PRF (Fibrina e Leucócitos). Além desse sistema clássico, a literatura propõe classificações multidimensionais como o Sistema PAW (Plaquetas, Ativação e Glóbulos Brancos), o PLRA, e o DEPA/MARSPILL, que incluem parâmetros como dose, eficiência de produção, pureza e ativação por luz (Zhang et al., 2026).

O papel dos leucócitos no PRP constitui um dos temas mais debatidos. Em feridas infectadas, defende-se o uso do L-PRP, pois os leucócitos fornecem defesa antimicrobiana imediata e liberam citocinas imunomoduladoras. Por outro lado, em aplicações intra-articulares ou em tecidos sensíveis, sua presença pode exacerbar a inflamação proteolítica e a dor pós-operatória. Assim, a evidência sugere que a formulação do PRP deve ser personalizada conforme o tecido-alvo: concentrados leucócito-pobres para estética e ortopedia, e leucócito-ricos para o manejo de feridas cirúrgicas complexas e deiscências (Zhang et al., 2025; He; Wang, 2026).

4.3. Análise Global de Eficácia: Dados de Metanálise e Desfechos Clínicos

As evidências compiladas de metanálises que incluíram 46 ensaios clínicos randomizados (n=2.198 pacientes) demonstram que o uso de PRP aumenta em 5,32 vezes as chances de fechamento completo de feridas crônicas em comparação ao tratamento convencional (OR=5,32; IC 95%: 3,37–8,40) (Meznerics et al., 2022).

Os resultados detalhados por etiologia revelam disparidades importantes. Úlceras venosas apresentam o maior nível de evidência (Grau A), com redução mediana da área da lesão de 47,5% e probabilidade de cura total de 56% contra 31% do tratamento padrão. Já as úlceras de pé diabético (UPD) apresentam resultados positivos, como redução de 51% no tamanho mediano da úlcera e OR de 4,37 para melhora na taxa de cicatrização, mas a recomendação é Grau B, em razão da alta heterogeneidade dos pacientes e dos protocolos de preparação. O PRP também demonstrou inibir a ferroptose em úlceras diabéticas, favorecendo o reparo celular. Adicionalmente, o PRP demonstrou redução estatisticamente significativa nos escores de dor (Escala Visual Analógica – VAS), permitindo a redução do consumo de analgésicos opioides em feridas cirúrgicas e úlceras venosas (Verma et al., 2023; Zhang et al.,

2026).

Apesar dos dados robustos de eficácia, a discussão aponta que o PRP não é uma terapia isolada, mas um adjuvante potente que deve ser integrado ao desbridamento cirúrgico e ao controle de comorbidades. A variação nos métodos de centrifugação (força g, tempo e temperatura) e nos tipos de ativadores (CaCl₂ versus trombina) cria produtos com perfis biológicos distintos, dificultando a padronização de diretrizes internacionais universais. A reprodutibilidade dos resultados só será alcançada com a implementação de Protocolos Operacionais Padrão (POPs) rigorosos que cubram toda a cadeia preparação-aplicação (Patel et al., 2023).

4.4. Aplicações por Especialidades e Contextos Cirúrgicos Específicos

A versatilidade clínica do PRP permite sua transposição para diversas subáreas cirúrgicas. Na cirurgia oral e bucomaxilofacial, membranas de fibrina rica em plaquetas (PRF) demonstraram superioridade na aceleração do fechamento de tecidos moles e na redução da dor e edema pós-operatório em extrações de terceiros molares. A aplicação conjunta de PRP com enxertos ósseos promove maturação significativamente mais rápida do que enxertos isolados, acelerando a osteointegração de implantes em 1,6 a 2,1 vezes (Giannelli et al., 2025).

No campo da ortopedia e traumatologia, o uso do PRP abrange desde a regeneração de tecidos duros em fusões espinhais até a reconstrução de tecidos moles, como o tendão de Aquiles, lesões do manguito rotador e osteoartrite de joelho. Pacientes submetidos a injeções de PRP apresentam restauração mais rápida da mobilidade articular e da força muscular, permitindo retorno precoce às atividades físicas. A eficácia estatística global, entretanto, ainda é debatida pela alta variabilidade nos métodos de isolamento e pelas amostras populacionais reduzidas.

Uma fronteira emergente de alto impacto é a cirurgia pediátrica. Estudos indicam que o uso de gel de PRP como adjuvante no tratamento de sinus pilonidal e no reparo de hipospadias em crianças resulta em taxas significativamente menores de complicações pós-operatórias, como fístulas e infecções, além de retorno acelerado às atividades normais. Em recém-nascidos, o PRP de sangue de cordão umbilical foi eficaz no fechamento de fístulas enterocutâneas complexas. Em cirurgias agudas, como a colecistectomia laparoscópica, a infiltração de PRP nos portais cirúrgicos reduziu a incidência de infecções do sítio cirúrgico e melhorou os escores de cicatrização nas escalas REEDA e Vancouver (Di Mitri et al., 2024; Kumar et al., 2026).

4.5. Integração com Biomateriais e Avanços na Bioengenharia

A discussão atual na medicina regenerativa migrou da aplicação do PRP isolado para sua integração com biomateriais avançados. O PRP, embora rico em fatores de crescimento, possui meia-vida curta e alta fluidez, o que pode limitar sua eficácia no leito da ferida. Para superar essa limitação, hidrogéis, como nanocelulose (NFC), ácido hialurônico (HA) e quitosana, atuam como carreadores, permitindo a liberação controlada e prolongada dos mediadores biológicos (Huang et al., 2025).

Inovações recentes incluem a incorporação de nanopartículas de selênio (Se NPs) ao PRP para potencializar as propriedades antioxidantes e antimicrobianas, essenciais no manejo de feridas infectadas onde a resistência bacteriana é uma preocupação. Outra técnica promissora é a combinação de PRP com nanofat (tecido adiposo autólogo rico em células-tronco mesenquimais), que oferece suporte mecânico e microambiente celular favorável à reepitelização e à síntese de colágeno. Scaffolds tridimensionais de carboximetilcelulose/poliglicólico e de grafeno também têm demonstrado otimização na deposição de colágeno e na angiogênese (Huang et al., 2025; Zhang et al., 2025; He; Wang, 2026).

4.6. Fatores Determinantes: Variáveis do Paciente e Segurança Biológica

A eficácia do PRP não depende exclusivamente do protocolo de centrifugação, mas também de variáveis intrínsecas do paciente. A literatura indica que o PRP de indivíduos jovens e saudáveis possui capacidade proliferativa superior. Comorbidades como diabetes descompensada, tabagismo e uso de anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs) ou anticoagulantes comprometem severamente a função plaquetária e a liberação de fatores de crescimento, reduzindo o potencial terapêutico do concentrado. O uso recente de AINEs (menos de 48 horas) ou corticoides requer atenção especial antes da indicação do procedimento (Verma et al., 2023).

Quanto à segurança, o PRP apresenta perfil excelente por ser um produto autólogo, eliminando riscos de rejeição imunológica ou transmissão de doenças infecciosas. A segurança microbiológica depende estritamente da manutenção de protocolos de assepsia rigorosos durante a coleta e o processamento. Reações adversas, embora raras, limitam-se geralmente a dor transitória no local da aplicação, eritema ou pequenos hematomas. O uso deve ser cauteloso em pacientes com trombocitopenia, sepse ou malignidades ativas no sítio de aplicação (He; Wang, 2026).

4.7. Perspectiva Econômica e Ética Clínica

A análise de custo-efetividade reforça o papel do PRP como terapia viável. Embora o

custo inicial de preparação possa ser superior ao de curativos convencionais, a redução drástica no tempo de internação hospitalar, de uma média de 23,1 dias para 11 dias em alguns estudos, e a prevenção de reintervenções cirúrgicas geram economia líquida significativa para os sistemas de saúde. A análise bibliométrica de 20 anos (2002–2021) mostra os Estados Unidos na liderança de citações, seguidos pela China, com crescimento exponencial da produção científica na área (Lai et al., 2023; Verma et al., 2023).

Éticamente, é imperativo que os profissionais de saúde realizem processo de consentimento informado detalhado, gerenciando as expectativas do paciente contra promessas de curas milagrosas, baseando a indicação em evidências clínicas sólidas e discutindo abertamente as incertezas que ainda permeiam o campo.

4.8. Síntese Clínica e Perspectiva Socioeconômica

Os benefícios são robustos e sustentados por metanálises para úlceras venosas (Grau de Recomendação A) e úlceras de pé diabético (Grau B), com superioridade estatística na taxa de fechamento completo e na redução do tempo de cura em relação ao tratamento convencional. Na prática cirúrgica aguda, incluindo as áreas de cirurgia pediátrica, oral e geral, o PRP provou ser adjuvante valioso na redução da dor pós-operatória, na prevenção de infecções do sítio cirúrgico e na melhoria da qualidade estética das cicatrizes.

Apesar do otimismo clínico, a adoção universal do PRP ainda é cercada por desafios críticos de padronização. A profunda heterogeneidade nos protocolos de preparação e nos métodos de ativação resulta em produtos com concentrações variáveis de plaquetas e leucócitos, dificultando a reprodutibilidade e a comparação direta entre estudos. Além disso, a eficácia terapêutica é sensível a variáveis intrínsecas do paciente, exigindo abordagem de tratamento personalizada e criteriosa.

Do ponto de vista socioeconômico, o PRP revela-se custo-efetivo para os sistemas de saúde. Embora envolva custos iniciais de processamento, a redução significativa no tempo médio de internação hospitalar e a diminuição da necessidade de reintervenções cirúrgicas ou uso prolongado de analgésicos geram economia líquida importante e melhoram a qualidade de vida do paciente.

5. CONCLUSÃO

O uso do Plasma Rico em Plaquetas na cicatrização cirúrgica consolida-se como uma intervenção biologicamente fundamentada, clinicamente versátil e economicamente

sustentável. As evidências compiladas demonstram que o PRP atua como um sistema dinâmico de sinalização celular que, ao mimetizar a cascata fisiológica de reparo, acelera a regeneração tecidual, modula a inflamação e promove a angiogênese necessária para o fechamento de lesões complexas.

O futuro da terapia plaquetária depende da integração com a bioengenharia, por meio do desenvolvimento de biomateriais inteligentes que permitam a liberação sustentada de fatores de crescimento no leito da ferida, bem como da incorporação de ferramentas digitais e inteligência artificial para o monitoramento da cicatrização. Conclui-se que o PRP representa uma fronteira transformadora na medicina, mas ainda assim sua consolidação exige a implementação de Protocolos Operacionais Padrão rigorosos e a realização de ensaios clínicos randomizados multicêntricos de larga escala para solidificar sua posição como pilar central e acessível na prática cirúrgica moderna.

REFERÊNCIAS

DI MITRI, M. et al. Platelet-Rich Plasma in Pediatric Surgery: A Comprehensive Review. *Children*, Basel, v. 11, p. 971, 2024.

FERNANDEZ-MOURE, J. S. et al. Platelet-rich plasma: a biomimetic approach to enhancement of surgical wound healing. *Journal of Surgical Research*, New York, v. 207, p. 1-15, 2016.

GIANNELLI, A. et al. Utilization of Platelet-Rich Plasma in Oral Surgery: A Systematic Review of the Literature. *Journal of Clinical Medicine*, Basel, v. 14, p. 2844, 2025.

HE, J.; WANG, D. Integrating platelet-rich plasma therapy into nursing practice: a review of biological mechanisms and clinical applications. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, Lausanne, v. 14, p. 1711058, 2026.

HESSELER, M. J.; SHYAM, N. Platelet-rich plasma and its utility in medical dermatology: a systematic review. *Journal of the American Academy of Dermatology*, New York, v. 81, n. 3, p. 834-846, 2019.

HUANG, S. et al. Recent Research Progress of Wound Healing Biomaterials Containing Platelet-Rich Plasma. *International Journal of Nanomedicine*, Auckland, v. 20, p. 3961-3976, 2025.

KUMAR, A. et al. Role of platelet-rich plasma in prevention of port site infection, wound healing and post-operative pain after elective laparoscopic cholecystectomy: a randomised controlled trial. *Journal of Minimal Access Surgery*, Mumbai, v. 22, 2026.

LAI, H. et al. Research trends on platelet-rich plasma in the treatment of wounds during 2002-2021: a 20-year bibliometric analysis. *International Wound Journal*, Hoboken, v. 20, p. 1882-1892, 2023.

LIN, X. et al. Clinical use of platelet-rich fibrin in the repair of non-healing incision wounds after fibular fracture surgery: a case report. *Medicine*, Baltimore, v. 100, n. 45, p. e27994, 2021.

MEZNERICS, F. A. et al. Platelet-Rich Plasma in Chronic Wound Management: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. *Journal of Clinical Medicine*, Basel, v. 11, p. 7532, 2022.

PATEL, H. et al. A Comprehensive Review on Platelet-Rich Plasma Activation: A Key Player in Accelerating Skin Wound Healing. *Cureus*, San Francisco, v. 15, n. 11, p. e48943, 2023.

VERMA, R. et al. Platelet-rich plasma: a comparative and economical therapy for wound healing and tissue regeneration. *Cell and Tissue Banking*, Dordrecht, v. 24, p. 285-306, 2023.

WU, W.-S. et al. Platelet-Rich Plasma (PRP): Molecular Mechanisms, Actions and Clinical Applications in Human Body. *International Journal of Molecular Sciences*, Basel, v. 26, p. 10804, 2025.

ZHANG, X. et al. Best evidence summary for platelet-rich plasma treatment of chronic wounds. *Regenerative Therapy*, Amsterdam, v. 31, p. 101053, 2026.

ZHANG, Z. et al. The role of platelet-rich plasma in biomedicine: A comprehensive overview. *iScience*, Cambridge, v. 28, p. 111705, 2025.