

## Uso terapêutico do plasma rico em plaquetas na prevenção de cicatrizes inestéticas em animais e humanos

### *Therapeutic use of platelet rich plasma in prevention of unaesthetic scars in animals and humans*

Lima RAM<sup>1</sup>, Belezia NCT<sup>2</sup>, Malheiro A<sup>3</sup>, Silva-Junior AL<sup>4</sup>.

Lima RAM, Belezia NCT, Malheiro A, Silva-Junior AL. Uso terapêutico do plasma rico em plaquetas na prevenção de cicatrizes inestéticas em animais e humanos. *Therapeutic use of platelet rich plasma in prevention of unaesthetic scars in animals and humans*. Rev HUGV (Manaus). 2023 dez-jan; v22. 12958. DOI:10.60104/revhugv12958

#### RESUMO

O desenvolvimento de lesões na pele pode causar a presença de cicatrizes, às quais estão associadas a problemas estéticos, principalmente em mulheres. O uso do Plasma Rico em Plaqueta (PRP) no pós-cirúrgico mostrou melhor grau de cicatrização, com menores marcas e desconfortos, devido à produção e mediadores anti-inflamatórios e melhor reparo tecidual. Desta forma, nosso objetivo é realizar um levantamento dos resultados obtidos por estudos publicados quanto a eficácia do uso terapêutico do PRP na cicatrização de feridas em animais e humanos. Com isso, foi realizada uma revisão da literatura, com artigos das plataformas digitais SciElo, PubMed, Google Scholar, de 2000 a 2023, que utilizou seres humanos ou animais, que fizeram o uso de PRP e com uma descrição da eficácia do procedimento. Identificamos que 16/94 artigos encontrados atenderam aos critérios, onde além dos humanos, foram utilizadas pesquisas em coelhos, roedores, cães e equinos. O PRP foi preparado de formas heteróloga, homóloga e autóloga, e empregado em lesões com atraso na cicatrização, queimados, como coadjuvante em enxertia, em tecido cutâneo com processo acelerado de envelhecimento e em cicatrizes de pós-operatório de cirurgia plástica. Independente da administração, foi observado que seu efeito reparador é maior nas primeiras fases da cicatrização. Com isso, sugerimos que o PRP é um bom recurso terapêutico durante a cicatrização, e embora ainda não se tenha um protocolo estabelecido para coleta e preparação, apresenta resultados promissores no pós-operatório cirúrgico. Recomendamos que mais estudos sejam realizados, e um protocolo seja padronizado para obtenção e uso do PRP de forma segura e confiável.

**Palavras-chave:** Lesão tecidual; reparação tecidual; fator de crescimento; tratamento reparativo.

#### ABSTRACT

The development of skin lesions can cause the presence of scars, which are associated to aesthetic issues, especially in women. The use of Platelet-Rich Plasma (PRP) in post-surgery showed a better degree of healing, with less marks and discomfort due to the production of anti-inflammatory mediators and better tissue repair. Our objective is to promote a survey of the results obtained by published studies regarding the effectiveness of the therapeutic use of PRP in the healing of wounds in animals and humans. To achieve our aim, we conducted a review, with articles from digital platforms, from 2000 and 2023, which used people or animals, who used PRP and who had a description of the effectiveness of the procedure. There were identified 16/94 articles that met the criteria, where in addition to humans, research also used rabbits, rodents, dogs, and horses. PRP was prepared in heterologous, homologous, and autologous ways, and used in lesions with delayed healing, burns, as an adjuvant in grafting, in cutaneous tissue with an accelerated aging process and in postoperative scars from plastic surgery. Regardless the administration, all studies agreed that its repairing effect is greater in the early stages of healing. With this, we highlight that PRP can be a good therapeutic resource in healing complications, and although there is still no established protocol for collection and prepare, it presents promising results in the surgical postoperative period. However, we suggest that more studies must be carried out, as well as a protocol be standardized to obtain and use PRP in a safe and reliable way.

**Keywords:** Tissue lesion; tissue repair; growth factor; reparative treatment.

<sup>1</sup> Graduada em Biomedicina, Escola de Saúde, Centro Universitário (UNINORTE)

<sup>2</sup> Biomedicina; Mestranda em Hematologia, Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Departamento de Ensino e Pesquisa, Fundação Hospitalar de Hematologia e Hemoterapia do Amazonas (HEMOAM)

<sup>3</sup> Departamento de Ensino e Pesquisa, Fundação Hospitalar de Hematologia e Hemoterapia do Amazonas (HEMOAM), Manaus, AM, Brasil; Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Universidade Federal do Amazonas (PPBIOTEC/UFAM)

<sup>4</sup> Departamento de Ensino e Pesquisa, Fundação Hospitalar de Hematologia e Hemoterapia do Amazonas (HEMOAM), Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Universidade Federal do Amazonas (PPBIOTEC/UFAM)

## INTRODUÇÃO

A formação do tecido cicatricial é uma consequência inevitável do processo de reparação de feridas de uma intervenção traumática ou cirúrgica em que a pele normal é substituída por um tecido fibroso. Esse tecido cicatricial não possui as características da pele normal sem lesões, e a aparência estética de uma cicatriz abaixo do ideal pode ser larga, eritematosa, pigmentada, elevada, deprimida ou pode cortar vincos naturais, dobras e junções<sup>1</sup>. Recomenda-se um acompanhamento pós-operatório em qualquer tipo de cirurgia para evitar possíveis complicações, cujas mais frequentes destacam-se o hematoma, seroma, hipersensibilidade, alteração cicatricial, estrias, contratura capsular, assimetria e infecções<sup>2</sup>.

O plasma rico em plaquetas (PRP) é um componente do sangue, obtido através de uma coleta venosa, e posterior centrifugação para isolar o plasma com citrato. O PRP vem sendo utilizado para diversas finalidades, inclusive para potencializar o processo cicatricial de feridas, principalmente em pacientes com doenças crônicas, como diabetes, na avaliação da velocidade de re-epitelização dos locais doadores para enxertos de pele e resolução de úlceras crônicas devido insuficiências vasculares<sup>3</sup>.

Trata-se de um hemocomponente que desempenha um papel importante na criação de um microambiente adequado para o processo de reparação tecidual<sup>4</sup>, uma vez que a grande concentração de plaquetas permite a liberação de fatores de crescimento voltados à regeneração da pele. Quando liberados, atuam principalmente em fibroblastos e células do endotélio, promovendo a diferenciação e proliferação. A participação de citocinas e quimiocinas é marcante na síntese de colágeno, angiogênese e formação do epitélio, havendo o estímulo dos fibroblastos para produzirem mais matriz extracelular e colágeno tipo I, culminando na diferenciação em miofibroblastos, e posterior contração da lesão<sup>5,6</sup>, além de promover um rápido aumento das células mesenquimais indiferenciadas no local da cicatrização durante o período de reparo<sup>7,8</sup>.

Além dos fatores de crescimento, as plaquetas liberam diversas proteínas bioativas, que são responsáveis por reunir macrófagos, células estaminais, mesenquimais e osteoblastos. Promovem também a remoção do tecido necrótico, melhorando a regeneração tecidual e o processo de cicatrização, de forma que a cura de lesões crônicas seja alcançada mais rapidamente<sup>9</sup>. Por se tratar de um material de fácil obtenção, tem sido aplicado principalmente no ramo da medicina regenerativa. É um procedimento simples e inovador que surge como uma alternativa de tratamento para cicatrização de lesões. Recomenda-se que o PRP seja realizado de forma autóloga, de forma a reduzir a possibilidade de efeitos adversos, além de ser uma técnica com aplicabilidade nas áreas biomédicas, que vem obtendo resultados satisfatórios na cicatrização e regeneração de tecidos, considerado um potencializador no processo de reparo tecidual<sup>10</sup>.

O uso do PRP no âmbito da cirurgia plástica engloba mecanismos como rejuvenescimento celular,

cicatrização de feridas e melhora na integração de enxertos. Dessa forma, foi observado que seu uso em procedimentos minimamente invasivos encurta o período de recuperação e cicatrização tecidual pelo estabelecimento de redes de fibrina e plaquetas, bem como aumento da expressão de colágeno e proliferação de fibroblastos<sup>11</sup>.

Isso é possível pois, as plaquetas desempenham um papel de hemostasia, tornando o PRP um produto com um grande potencial de melhorar também enxertos ósseos, cartilagosos e de gordura, bem como em cirurgias que trabalham com retalhos cutâneos, incluindo mamoplastias, abdominoplastias e ritidoplastias. Ainda, pode auxiliar diminuindo efeitos adversos como hematomas, seromas e lesão vascular<sup>12</sup>.

Devido à preocupação de intercorrências estéticas causadas por cicatrizes inestéticas, há uma necessidade de estudar o uso de um novo procedimento preventivo, e o uso do PRP vem se mostrando com grande eficácia e aplicabilidade no mercado estético. Diante desta necessidade, esta revisão visa mostrar os resultados obtidos por estudos publicados quanto a eficácia do uso terapêutico do plasma rico em plaquetas em suturas para prevenção de complicações.

## MÉTODOS

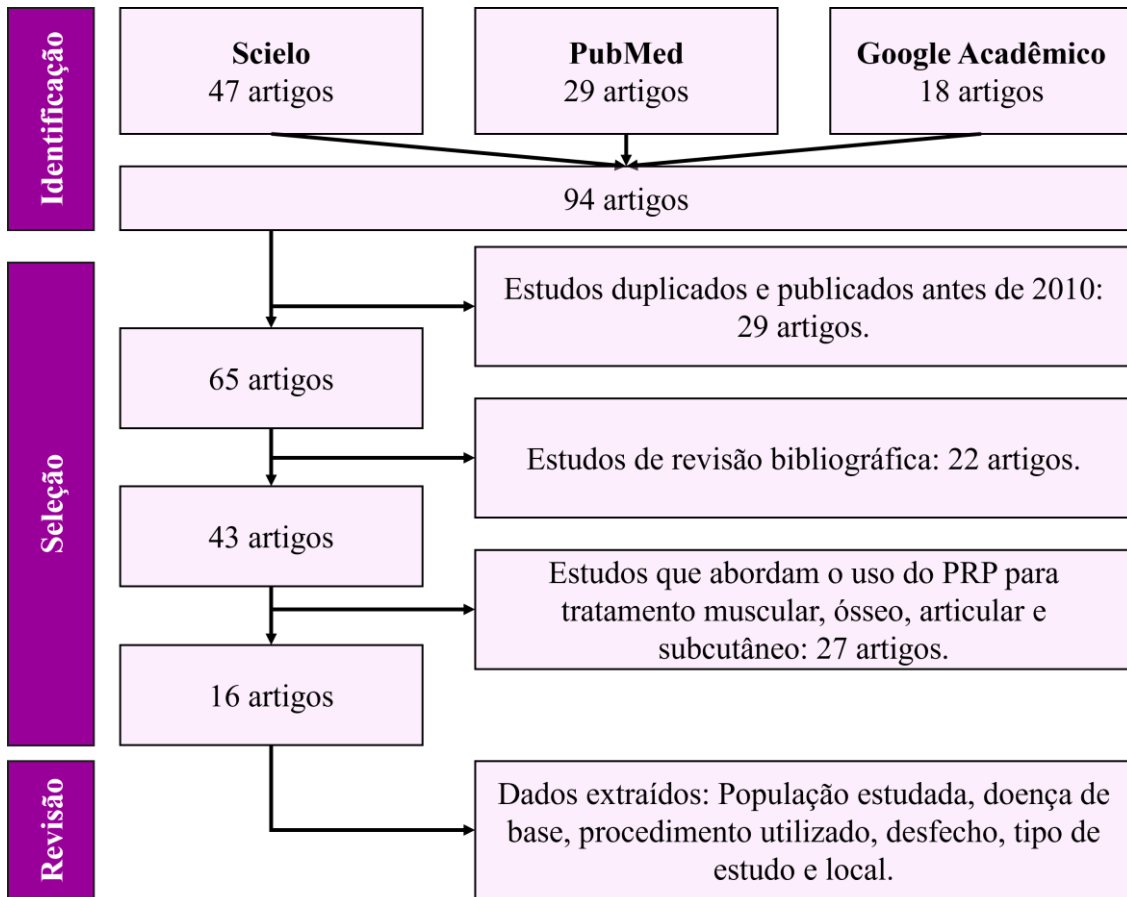
Trata-se de um estudo de revisão crítica da literatura, realizado com materiais previamente publicados em periódicos científicos. Foram incluídos artigos originais publicados em português, inglês ou espanhol, entre 2010 e 2022, com foco em PRP, processo de cicatrização e acompanhamento de cirurgias. Os artigos foram obtidos em plataformas digitais (SciELO, PubMed, Google Scholar), utilizando as seguintes palavras-chave: “Lesão Tecidual”, “Dermatologia estética”, “Reparação Tecidual”, “Fator de Crescimento”, “Tratamento Reparativo”, “Plasma Rico em Plaqueta” e “Cicatrização”.

Foram pesquisados artigos originais ou relatos de caso, que utilizaram pessoas ou animais, que fizeram o uso do PRP, e apresentaram resultados quando à eficácia do uso do PRP no processo de cicatrização das lesões. Aqueles aceitos para serem incluídos foram totalmente revisados e após seleção, foram utilizados para a construção dos resultados. Não foram incluídos artigos de revisão e revisão sistemática, nem aqueles com dados relacionados a outras funcionalidades do PRP. Os artigos repetidos foram excluídos (Figura 1).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O início da pesquisa se deu pela triagem de 94 artigos que abordam o tema do plasma rico em plaquetas como tratamento de recuperação. Devido aos critérios de elegibilidade, 78 artigos foram excluídos por trazerem o PRP como tratamento muscular, ósseo, articular e subcutâneo. Sendo assim, apenas 16 estudos científicos apresentaram o PRP restrito a tratamento de nível tecidual. Destes, 7 estudos ocorreram em humanos, 4 em coelhos, 2 em equinos, 2 em roedores e 1 em cães, e os dados descritivos estão sumarizados na Tabela 1.

**Figura 1** – Etapas metodológicas empregadas para construção dos resultados do trabalho.



Fonte: Autores.

**Tabela 1** - Sumarização dos artigos selecionados, com a respectiva população, doença de base, local, método utilizado, desfecho e tipo de estudo.

População	Doença	Local	Procedimento utilizado	Desfecho	Tipo de estudo
Humanos	Diabéticos com úlceras no pé [13]	Uruguai	O PRP foi aplicado a seis pacientes com úlceras de pé diabético crônica, Wagner I I, III, com um atraso na cicatrização de 94 semanas. A administrado foi realizada por punção e gel sobre a lesão, de forma semanal, até o fechamento da úlcera ou 12 semanas.	O uso de PRP melhorou o processo de reparação tecidual, diminuindo a duração da úlcera e promovendo a cicatrização sem efeitos adversos.	Ensaio clínico
	Queimadura [14]	Peru	Foi utilizado plasma rico em plaquetas heterólogo (PRPh) heterólogo proveniente da mãe em um caso de queimadura da filha de 3 anos. A queimadura apresentava infecção por <i>P. aeruginosa</i> , com alta atividade leucocitária, porém não foi administrado antibiótico, e a queimadura foi somente lavada com solução salina e feita uma membrana de PRP coberta com gaze.	O uso do PRPh encurtou o tempo de reparação tecidual para 14 dias, sem cicatrizes retráteis e inestéticas.	Relato de caso
	Queimadura [15]	Argentina	Paciente de 17 anos com queimaduras no dedo, foi submetido a procedimentos de desbridamento enzimático e sessões de câmara hiperbárica, no sétimo dia de tratamento recebeu PRP autólogo, 14 dias após recebeu enxerto heterólogo suíno e outra sessão de PRP.	Alta após 21 dias da internação, com excelentes resultados na reabilitação após abordagem multiterapêutica de queimadura elétrica. Após dois meses, revelou evolução e reabilitação funcional e sensorial satisfatória.	Relato de caso
	Queimadura [16]	México	10 pacientes entre 18 e 45 anos, com queimaduras de terceiro grau, cinco deles para tratamento com plasma rico em alogênico ativado (PRPAA) e cinco para placebo com solução fisiológica 0,9%.	Os pacientes tratados com PRPAA tiveram uma excelente resposta ao enxerto, fazendo com que ele seja melhor aderido, e apresentaram redução de infecções em comparação com ao grupo placebo.	Ensaio clínico
	Rítides faciais [17]	Venezuela	14 pacientes com diagnóstico de rítides faciais foram submetidos à aplicação do PRP através de 3 injeções intradérmicas por mês.	A análise histopatológica mostrou que o PRP produziu o aumento de fibroblastos e após a bioestimulação com PRP por 3 meses, ocorreu aumento da espessura da derme papilar. 6 meses após, as características da derme papilar eram semelhantes às de uma derme na juventude.	Ensaio clínico
	Pós-operatório de abdominoplastia [18]	República Dominicana	26 pacientes de sexo feminino, entre 25 e 50 anos, sem alterações cutâneas e que realizaram abdominoplastia convencional, passaram por aplicação de PRP em metade da ferida suturada, avaliada macroscopicamente 21 dias e 3 meses de pós-operatório.	A evolução da cicatriz cirúrgica teve melhor resultado com aplicação do PRP. A análise pelo registro fotográfico se mostrou muito satisfatória. Fato confirmado pelos exames histológicos.	Ensaio clínico

Coelhos	Enxertias com feridas crônicas [12]	Brasil	38 pacientes com enxerto de pele foram incluídos e divididos entre aplicar sem o PRP ou com PRP. A aplicação foi feita em metade da ferida, aplicado antes da enxertia autóloga. A análise foi feita levando em consideração os aspectos de percentual de integração dos enxertos, e evolução entre os dias 14 e 28 de pós e a perda total do enxerto.	A região das feridas tratadas com PRP mostrou melhora no percentual da integração do enxerto de pele em pacientes com feridas crônicas e diminuiu as chances de perda do enxerto no primeiro mês de pós-operatório.	Ensaio clínico
	Lesão induzida [19]	Brasil	24 coelhos foram submetidos à remoção de pele na região das linhas médias dorsal. A lesão torácica foi tratada com concentrado de PRP de equino, e pomada com vitaminas, enquanto a ferida na lombar foi tratada somente com a pomada. Foi observada a porcentagem de colágeno, diâmetro da fibra de colágeno e a densidade por $\mu\text{m}^2$ .	O tratamento de feridas cutâneas em coelhos com PRP equino e a pomada aceleraram o processo de cicatrização, diminuíram o edema na fase inicial do processo de cicatrização e estimulou uma ação anti-inflamatória.	Ensaio clínico
	Enxerto em malha [20]	Brasil	64 coelhos brancos com 60 dias de idade, fêmeas foram utilizados. Divididos em 8 grupos dispostos com diferentes associações e combinações de tratamento. Foi feita avaliação histológica da intensidade e quantificação da proliferação vascular.	Com o uso do PRP, há estímulo de angiogênese, promover o reparo tecidual e integração do enxerto no leito receptor, mas tem melhores resultados quando aplicados com a associação de esponjas cirúrgicas de compressão.	Estudo clínico
	Enxerto autólogo e homólogo [21]	Brasil	9 coelhos, fêmeas, foram submetidas a defeitos cutâneos de 2 cm, tratados com 0,5 ml de PRP. Foram alocadas em grupos diferentes com base em combinações de tratamento e grupo controle. Foram realizadas avaliações macroscópicas, histomorfométrica, quantificação de fibras de colágeno, bem como contagem de macrófagos, fibroblastos e vasos.	O PRP teve influência positiva nos estágios iniciais do processo de integração do enxerto.	Caso-controle
	Lesão cirúrgica induzida [22]	Brasil	Foram utilizados 24 coelhos, onde 06 foram utilizados para obtenção de PRP homólogo. O restante dos animais foram submetidos a dois ferimentos onde um foi tratado com solução com salina e o outro com PRP de fontes diferentes de PRPs. A análise histopatológica das feridas foi realizada ao final de 17 dias para pesquisa de fibras colágenas, e quantificação da área ocupada em cada campo do corte histológico.	PRP autólogo e homólogo aplicados de forma seriada se apresentaram como alternativas seguras e capazes de produzir fibras colágenas. A fonte heteróloga, apresentou menor taxa de cicatrização, embora também seja capaz de produzir colágeno.	Ensaio clínico

Cães	Retalhos cutâneos induzidos [23]	Brasil	8 cadelas adultas foram utilizadas, onde sofreram dois retalhos cutâneos. Nenhum produto foi aplicado nos controles, enquanto o PRP foi utilizado no retalho contralateral. As áreas foram avaliadas clinicamente quanto à cor da pele e presença de necrose a nos dias 2, 4 e 6 do pós-operatório. No 10º dia, ambos os retalhos foram retirados e submetidos a exame histológico e morfométrico dos vasos sanguíneos.	O gel de PRP não melhorou a angiogênese e, conseqüentemente, a viabilidade de retalhos cutâneos de avanço em cães.	Ensaio clínico
Roedores	Queimados [24]	Indonésia	Foram utilizados 64 ratos, machos, com 10 semanas de idade. Divididos em grupos de tratamento: Grupo A (controle negativo), Grupo B (animais submetidos a ferida por queimadura e tratamento com vaselina), Grupo C (PRP tópico e SVFs e ferida por queimadura) e Grupo D (injeção de PRP e fração vascular estromal [SVF] e ferida de queimadura). O PRP foi proveniente do sangue venoso e o SVF do lipoaspirado (células tronco adultas vindas do tecido adiposo) do camundongo doador.	Em ratos com queimaduras dérmicas profundas, o tratamento combinado de PRP e SVFs por injeção e topicamente pode aumentar os níveis locais de TGF- $\beta$ , em relação aos tratados apenas com administração de vaselina.	Ensaio clínico
	Lesão induzida [25]	Brasil	Foram utilizados 40 camundongos machos. Destes, 28, estudos clínicos e 12 para o estudo histopatológico. Camundongos foram utilizados como doadores de sangue para a obtenção do PRP, não sendo utilizado para o estudo <i>in vivo</i> . Também foram utilizadas células-tronco mesenquimais, extraídas da medula óssea de camundongo isogênicos.	O tratamento tópico com PRP estimula a cicatrização em lesões cutâneas de forma mais eficiente do que a assepsia diária das lesões cutâneas com solução salina. Porém o grupo tratado com as células-tronco apresentaram taxas de cicatrização maior.	Ensaio clínico
Equinos	Autoenxerto [26]	Brasil	8 equinos adultos foram incluídos, realizando-se enxertos de pele em ambos os lados do pescoço, sendo um tratado com o gel de PRP e o outro, controle, sem o gel de PRP. A avaliação foi realizada nos dias semanalmente no pós-cirúrgico por um mês, onde foi realizada avaliação clínica, histológica, morfométrica e cultura microbiológica dos enxertos.	Não foi observada diferença significativa entre o lado tratado com PRP e o controle, sob o ponto de vista clínico e histológico.	Ensaio clínico
	Autoenxerto [27]	Brasil	Foram utilizados sete equinos, nos quais foram realizadas duas feridas cutâneas em cada lado da região glútea. Após oito dias da indução das feridas, os enxertos foram realizados com fragmentos de pele do pescoço, bem como a aplicação do PRP. As avaliações incluíram análise macroscópica e microscópica, considerando a integração dos autoenxertos e retração das bordas da ferida.	Foi observado que o PRP favorece o processo de reparo dérmico com autoenxertos em equinos, de forma a aumentar o processo de neovascularização no início da cicatrização. Ainda, parece influenciar positivamente na integração dos autoenxertos de pele e retração das bordas da ferida.	Ensaio clínico

## DISCUSSÃO

As etapas do processo cicatricial apresentam várias similaridades dentre as feridas, independentemente do agente causador. É um mecanismo que ocorre de forma sistêmica e dinâmica, além de estar relacionada a fatores genéticos e fenotípicos do organismo. Esse processo de reparação ocorre de forma natural, e pode ter diferentes evoluções entre os indivíduos, dependendo principalmente de fatores genéticos, localização da ferida e profundidade. A exigência de metodologias cirúrgicas que produzam cicatrizes cada vez menores, ou inexistentes, leva a considerar a melhor ferramenta para reduzir a insatisfação estética que pacientes acometidos apresentam <sup>6</sup>.

Ferracioli *et al.* (2018)<sup>22</sup> observaram que as fontes de PRP autóloga e homóloga aplicadas de forma seriada, apresentam maior nível de segurança, e capazes de produzir fibras colágenas organizadas e homogêneas, de forma a potencializar o processo cicatricial em coelhos com lesões induzidas. No entanto, a fonte heteróloga induz a produção de fibras com menor organização e menos homogêneas, sendo recomendada apenas como último recurso para promoção de cicatrizes de boa qualidade. Em contrapartida, Rezende *et al.* (2020)<sup>19</sup> utilizaram PRP heterólogo de equino em uma metodologia semelhante com a mesma quantidade de coelhos e obtiveram resultados significativos no processo de cicatrização, como diminuição do edema na fase inicial, estímulo de ação anti-inflamatória e aumento da neovascularização.

Em outro estudo, Pazzini *et al.* (2018)<sup>20</sup> concluíram que o PRP em gel em enxertos cutâneos associado a esponjas cirúrgicas como curativo compressivo favorece sua integração ao leito receptor, enquanto Kemper *et al.* (2018)<sup>21</sup> observaram que o PRP na forma líquida melhores resultados na fase inicial do enxerto autólogo. Embora os estudos com coelhos indiquem que as formas autóloga e homóloga do PRP são eficazes na cicatrização, a forma heteróloga também pode apresentar resultados positivos. É importante notar que todos os estudos concordam que o efeito de recuperação do PRP é maior na primeira fase da cicatrização, independentemente do meio de administração.

O uso de Células-Tronco ou Estaminais Mesenquimais (CTMs), se mostrou mais eficaz do que o uso somente do PRP em roedores, pois as células tronco têm a capacidade de participar de todas as fases da cicatrização por atuarem na homeostase tecidual, gerando novas células em resposta ao repovoamento celular fisiológico ou a algum tipo de injúria <sup>28</sup>, enquanto o PRP participa apenas no início da reparação tecidual. Além disso, procedimentos que estimulam a produção de mediadores regulatórios, como o Fator de Crescimento Transformador  $\beta$  (TGF- $\beta$ ) e Fator de Crescimento Derivado de Plaqueta (PDGF), mostraram melhores resultados, visto seu caráter de diferenciação, proliferação, quimiotaxia e síntese de matriz extracelular <sup>24,25</sup>.

A liberação de fatores de crescimento pelas plaquetas no gel de PRP autólogo em feridas cutâneas de equinos revelou um efeito inflamatório agudo e aumento da concentração de colágeno, junto com retração das bordas da ferida, neovascularização, presença de infiltrado

inflamatório, fibroblastos jovens, colagenização e re-epitelização, que não aumentou quando comparado com a ausência do gel de PRP. Quanto à segurança do procedimento, foi observada uma taxa de sobrevivência dos enxertos entre 63% e 75%, sendo a contaminação por *Escherichia coli*, a principal complicação, o que sugere que a contaminação ambiental dos enxertos pode ser um problema para a eficácia do procedimento. Outras causas de falha no processo de enxertia reportados incluem o acúmulo de líquido sob o enxerto, além de movimentação excessiva e infecção por outros agentes <sup>26,27</sup>.

Em cães, os resultados não demonstraram diferença significativa nas alterações macroscópicas das feridas tratadas com gel de PRP em flapes cutâneos, nem na morfometria vascular dos retalhos, sugerindo que PRP gelificado não interferiu no processo de angiogênese de flapes em cadelas. A necrose foi identificada à extremidade distal do retalho em três pacientes (3/8) em ambos os grupos tratados e não tratados. Porém, a causa da necrose foi atribuída à vascularização inadequada, uma vez que nenhum sinal de infecção foi observado. As abas também não foram submetidas à compressão excessiva durante o pós-operatório, uma vez que a ferida estava protegida por meio de uma bandagem composta por uma única camada de fita adesiva hipoalergênico e roupa pós-cirúrgica não compressiva <sup>23</sup>.

Pacientes humanos diabéticos apresentam diversas complicações, principalmente úlceras nas regiões distais, principal causadora de úlceras no pé diabético. Somente um estudo realizou a testagem do PRP na condição de pé diabético, onde avaliou seis pacientes com úlceras crônicas e os submeteu a 12 semanas de tratamento com PRP. Foi identificada redução no tamanho da úlcera em 78% dos pacientes, sendo dois com cicatrização completa, e dois com 99%. Apenas um sofreu amputação devido a um quadro infeccioso. Foi possível identificar que o PRP melhora a regeneração tecidual e pode diminuir o tempo de recuperação da úlcera crônica, além de reduzir a necessidade de procedimentos na úlcera <sup>13</sup>.

De acordo com um estudo realizado por Vendramin *et al.* (2010)<sup>12</sup>, a aplicação do PRP durante cirurgias de enxerto de pele em feridas crônicas pode ter um impacto positivo na integração do enxerto. Foi observado que a taxa de integração do enxerto foi maior nas áreas tratadas com PRP do que nas áreas não tratadas, resultado constatado inclusive a longo prazo, quando analisado após 28 dias de tratamento.

Em relação ao tratamento de queimaduras, o uso de PRP ativado e alogênico apresentou uma taxa de adesão de 100%, além de uma taxa menor de contaminação. Em análises histopatológicas, foi observado que o enxerto apresentou características como maior grau de epitelização após poucos dias de enxertia, aumento do extrato córneo e da neovascularização por campo, bem como redução da reação granulomatosa. Esses resultados demonstram uma maior adesão do enxerto e redução das infecções <sup>14,15</sup>. O uso heterólogo, de mãe para filha, também obteve resultados satisfatórios em duas sessões ambulatoriais, com epitelização observada após 14 dias, redução do grau de infecção (previamente apresentada pela paciente pediátrica



por *Pseudomonas aeruginosa*) e recuperação funcional da pele<sup>14</sup>.

Para fins estéticos, também foram investigados 14 indivíduos com ritidose facial que passaram pela aplicação de PRP mensal por seis meses, através de terapia seriada de micro injeções. Neste estudo, houve aumento da espessura do tecido a nível de derme e hipoderme, demonstrando uma característica de rejuvenescimento pelo aumento quantitativo de fibroblastos e fibras de colágeno, redução da flacidez tecidual e melhora dos sulcos nasogenianos<sup>17</sup>.

Vinte e seis pacientes submetidos à abdominoplastia e sem comorbidades cutâneas foram investigados com aplicação do PRP realizado em metade da sutura durante o pós-operatório imediato, sendo a outra metade utilizada como controle. Foi descrito maior participação do PDGF principalmente durante a proliferação celular e cicatrização tecidual, de forma a regular a produção de colágeno e fibras, potencializando o reparo local<sup>18</sup>.

Reconhecemos que muitos estudos avaliam o uso de PRP para tratamento reparatório em outras enfermidades. No entanto, dentro do processo de cirurgia plástica, ainda há poucas informações disponíveis, o que demonstra a necessidade de compreender mais os efeitos reparatórios deste procedimento, bem como padronizar sua aplicação na pele, observando padrões de segurança e eficácia do procedimento.

## CONCLUSÃO

O plasma rico em plaquetas mostrou-se como um bom recurso terapêutico em diversos casos de patologias dérmicas, como em úlceras de pé diabético, queimaduras, rejuvenescimento facial e enxertias cutâneas. Esse material vem sendo cada vez mais estudado como uma opção para obter-se uma resposta rápida e de melhor qualidade na regeneração e cicatrização tecidual. Por este motivo também se mostra uma boa alternativa para a prevenção de cicatrizes inestéticas, sendo empregado como tratamento em suturas no pós-operatório de cirurgias plásticas.

Percebemos que o uso do PRP leva à influência plaquetária local, estímulo de fatores de crescimento, além da melhor proliferação de células reparadoras, como fibroblastos. O suporte científico acerca desta temática ainda é escasso a nível nacional e internacional, o que salienta a abordagem de parâmetros fidedignos para obtenção do PRP com qualidade. Assim, ensaios clínicos com maior número de pacientes são necessários para padronização e consolidação desta técnica pelos conselhos profissionais, bem como para segurança e conforto de pacientes pós-cirúrgicos.

## AGRADECIMENTOS

A equipe da pesquisa agradece as instituições apoiadoras e financiadoras dessa pesquisa, o curso de Biomedicina do Centro Universitário UNINORTE e todos os colaboradores que desempenharam papel crucial na busca dos dados para conclusão do estudo.

## CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram a inexistência de conflitos de interesse.

## REFERÊNCIAS

- 1- Garg S, Dahiya N, Gupta S. Surgical Scar Revision: An Overview. *J Cutan Aesthet Surg*. 2014;7[1]:3–13. <https://doi.org/10.4103/0974-2077.129959>.
- 2- Gallina LB, Parisotto PW, Gonçalves VP. Efeitos do Microagulhamento na Cicatriz em Pós-Operatório de Mamoplastia de Aumento: Estudo de Caso. 2017. <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/8894>
- 3- Monteiro MR. Plasma rico em plaquetas em dermatologia. *Surg Cosmet Dermatol*. 2013;5[2]:155–9.
- 4- Arnoczky SP, Delos D, Rodeo SA. What is Platelet-Rich Plasma? *Oper Tech Sports Med*. 2011;19[3]:142–8. <https://doi.org/10.1053/j.otsm.2010.12.001>.
- 5- Balbino CA, Pereira LM, Curi R. Mecanismos envolvidos na cicatrização: uma revisão. *Brazilian J Pharm Sci*. 2005;41[1]:27–51. <https://doi.org/10.1590/S1516-93322005000100004>.
- 6- Broughton G, Janis JE, Attinger CE. Wound healing: An overview. *Plast Reconstr Surg*. 2006;117[1e-S]:1–32. <https://doi.org/10.1097/01.prs.000022562.60260.f9>
- 7- Aleixo GAS, Coelho MCOC, Teixeira MN, Mesquita EP, Oliveira FF, Zubieta LMV, et al. Comparação entre dois protocolos para obtenção de plasma rico em plaquetas, em cães. *Arq Bras Med Vet e Zootec*. 2011;63[3]:567–73. ID: lil-595570. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352011000300005>
- 8- Gómez LA, Romero VC, Rubiano WHM. O uso do plasma rico em plaquetas no tratamento da acne e suas cicatrizes: estudo-piloto. *Surg Cosmet Dermatol*. 2017;9[2]:156–9. <http://dx.doi.org/10.5935/scd1984-8773.201792932>
- 9- Masi ECDJ de. A Influência de Fatores de Crescimento na Cicatrização de Feridas cutâneas em Ratas. 2015. <http://hdl.handle.net/1884/40638>
- 10- Oliveira BGRB de, Carvalho MR de, Ribeiro APL. Cost and effectiveness of Platelet Rich Plasma in the healing of varicose ulcer: Meta-analysis. *Rev Bras Enferm*. 2020;73[4]:1–8. <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0981>
- 11- Del Corso M, Vervelle A, Simonpieri A, Jimbo R, Inchingolo F, Sammartino G, et al. Current Knowledge and Perspectives for the Use of Platelet-Rich Plasma (PRP) and Platelet-Rich Fibrin (PRF) in Oral and Maxillofacial Surgery Part 1: Periodontal and Dentoalveolar Surgery. *Curr Pharm Biotechnol*. 2012;13[7]:1207–30. <https://doi.org/10.2174/138920112800624391>
- 12- Vendramin FS, Franco D, Franco TR. Utilização do plasma rico em plaquetas autólogo nas cirurgias de enxertos cutâneos em feridas crônicas. *Rev Bras Cir Plástica*. 2010;25[4]:589–94. <https://doi.org/10.1590/S1983-51752010000400004>.
- 13- Orellano P, Negreira MT, Colombo A, Lamela N, Saliwonczyk D, Berro M, et al. Experiencia con el uso de plasma rico en plaquetas autólogo en el tratamiento de las úlceras del pie diabético. *Rev Medica Del Uruguay*. 2021;37[3]:1–12. <https://doi.org/10.29193/RMU.37.3.1>
- 14- Hernández-Patiño I, Rossani G, De La Cruz V. JA, Casado FL, Trelles MA. Tratamiento de quemaduras mediante plasma heterólogo rico en plaquetas (PRPh). A propósito de un caso pediátrico. *Cir Plast Ibero-Latinoamericana*. 2020;46[4]:483–8. <https://doi.org/10.4321/S0376-78922020000400013>
- 15- Murias R, Court Y, Merbilhá O, Fariña G, Pace EL, Biglia A, et al. Therapeutic approach to electric burn with platelet rich plasma, grafts and hyperbaric oxygenation. *Medicina (B Aires)*. 2021;81[2]:297–300. PMID: 33906152.



- 16- García-Salas JD, Carrillo-Gorena J, Cisneros-Castolo M, Sierra-Santesteban F, Enríquez-Sánchez L. Plasma rico en plaquetas alogénico activado sobre injertos de piel en pacientes con quemaduras grado III. *Cir Gen*. 2018;40[4]:230–7.
- 17- Sánchez YP, Larróvere MQ. Tratamiento seriado con plasma rico en plaquetas en rejuvenecimiento facial. Cambios histopatológicos y clínicos. *Cir Plast Ibero-Latinoamericana*. 2020;46[4]:421–40. <https://dx.doi.org/10.4321/s0376-78922020000500006>.
- 18- Mercedes-Acosta S, Matos D, Belén-Reinoso M, Bonifacio S, Abreu O, Estévez N. Evolución de la cicatriz quirúrgica en abdominoplastia tras infiltración de plasma rico en plaquetas. *Cir Plast Ibero-Latinoamericana*. 2016;42[4]:331–8. <http://dx.doi.org/10.4321/S0376-78922016000400004>.
- 19- Rezende RS, Eurides D, Venturini GC, Alves RN, Felipe RL. Análise ultraestrutural do colágeno de feridas cutâneas de coelhos tratadas com plasma rico em plaquetas de equino. *Arq Bras Med Veterinária e Zootec*. 2020;72[3]:827–35. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-11035>.
- 20- Pazzini JM, Serafim EL, Uscategui RRA, Almeida VT, Oliva CAC, Gärtner F, et al. Surgical sponge associated with platelets rich plasma in skin mesh grafts and layer in rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Arq Bras Med Vet e Zootec*. 2018;70[5]:1339–48. <http://hdl.handle.net/11449/183996>.
- 21- Kemper B, Brandão CVS, Rossetto VJV, Gushiken LFS, Padovani CR, Pellizzon CH. Autologous and homologous skin grafts treated with platelet-rich plasma (PRP): experimental study in rabbits. *Pesqui Veterinária Bras*. 2018;38[9]:1818–23. <https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-5199>.
- 22- Ferraciolli E, Laposy CB, Nogueira MR, Justulin Júnior LA, Camargo Filho JC, Moreira V, et al. Avaliação das fibras colágenas de feridas dérmicas de coelhos tratadas com diferentes fontes de plasma rico em plaquetas. *Arq Bras Med Vet e Zootec*. 2018;70[4]:1179–86. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-9528>.
- 23- Aleixo GAS, Coelho MCOC, Almeida TLA, Pereira MF, Teixeira MN, Andrade LSS, et al. Evaluation of platelet-rich plasma gel as an angiogenesis-inducing agent in canine advancement skin flaps. *Pesqui Vet Bras*. 2020;40[6]:474–8. [10.1590/1678-5150-PVB-6512](https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-6512).
- 24- Laidding SR, Josh F, Francisca, Faruk M, Palissei AS, Satria B, et al. Combination of platelet-rich plasma and stromal vascular fraction on the level of transforming growth factor- $\beta$  in rat subjects experiencing deep dermal burn injury. *Ann Med Surg*. 2020;60[1]:737–42. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2020.11.088>.
- 25- Argolo Neto NM, Del Carlo RJ, Monteiro BS, Nardi NB, Chagastelles PC, Brito AFS, et al. Role of the autologous mesenchymal stem cells compared with platelet rich plasma on cicatrization of cutaneous wounds in diabetic mice. *Pesqui Vet Bras*. 2016;36[7]:617–24. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2230.2011.04304.x>.
- 26- Bonfá AF, Nomura RHC, Prado AMB do, Silveira AB da, Dornbusch LPTC, Dornbusch PT. Efeito do gel de plasma rico em plaquetas na cicatrização de enxertos cutâneos em equinos. *Ciência Anim Bras*. 2017;18[e-32307]:1–12. <https://doi.org/10.1590/cab18032307>.
- 27- Pedroso ACB da R, Queiroz AKL, Brito ESA, Souza JPCE, Miguel MP, Brandstetter LRG, et al. Autologous platelet-rich plasma action on skin autografts in horses. *Cienc Rural*. 2021;51[8]:1–8. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20190811>.
- 28- Bydlowski SP, Debes AA, Maselli LMF, Janz FL. Características biológicas das células-tronco mesenquimais. *Rev Bras Hematol Hemoter*. 2009;31[1]:25–35. <https://doi.org/10.1590/S1516-84842009005000038>.

Submetido em: 05.08.2023

Aceito em: 27.12.2023