

# PLASMA RICO EM PLAQUETAS (PRP)

## PLATELET RICH PLASMA (PRP)

*Janaina dos Santos<sup>1</sup>*

*Luane Lunardi Mousquer<sup>2</sup>*

*Emanuelle Kerber Viera Mallet<sup>3</sup>*

*Carine Zimmermann<sup>4</sup>*

*Matias Nunes Frizzo<sup>5</sup>*

### RESUMO

O plasma rico em plaquetas (PRP) é usado em diversas especialidades médicas, como na ortopedia, estética e cirurgia plástica, entre outras especialidades que necessite de regeneração. As plaquetas liberam mediadores químicos como citocinas ou fatores de crescimento, que estimulam a produção de colágeno e outros produtos, aumentando a capacidade de regeneração tecidual e cicatrização cutânea. Por ser autólogo, o PRP minimiza a chance de haver reações alérgicas, aumenta o tempo de efeito do preenchimento e diminui as chances de ocorrer rejeição. Apesar de seus benefícios e grande potencial, ainda é pouco utilizado como tratamento real. Método: Para a elaboração do artigo de revisão bibliográfica, foram abordados alguns portais científicos sobre o PRP, suas funções, aplicações e resultados. Conclusão: A adoção deste tipo de procedimento é muito importante para que novas utilizações sejam implementadas e acima de tudo a população possa receber o quanto antes os benefícios destes tratamentos.

**Palavras-chave:** Plasma rico em plaquetas. Fatores de crescimento. Regeneração. Estética. Ortopedia e tratamento.

### ABSTRACT

The Platelet-rich plasma (PRP) is used in various medical specialties, such as orthopedics, cosmetic and plastic surgery, among other specialties requiring regeneration. Platelets release chemical mediators such as cytokines or growth factors that stimulate the production of collagen and other products, increasing the capacity of tissue regeneration and skin healing. Being autologous PRP minimizes the chance of allergic reactions, increases the effect of filling time and decreases the chances of rejection occur. Despite their benefits and great potential, it's not widely used as a real treatment. Method: For the preparation of the literature review, we discuss some scientific portals on the PRP, it's functions, applications and results. Conclusion: The adoption of this type of procedure is very important so that new uses are implemented and above this all the population can receive the benefits of these treatments sooner.

**Key words:** Platelet-rich plasma, growth factors, regeneration, cosmetic, orthopedic and treatment

1 Acadêmica do Curso de Biomedicina – 8º semestre. Instituto Cenequista de Ensino Superior de Santo Ângelo. [jana\\_dos\\_santoss@hotmail.com](mailto:jana_dos_santoss@hotmail.com)

2 Acadêmica do Curso de Biomedicina – 8º semestre. Instituto Cenequista de Ensino Superior de Santo Ângelo. [luelunardi@bol.com.br](mailto:luelunardi@bol.com.br)

3 Mestre em Diagnóstico Genético e Molecular. Orientadora. Professora do Curso de Biomedicina. [biomedicina@iesanet.com.br](mailto:biomedicina@iesanet.com.br)

4 Mestre em Farmacologia (UFSM). Especialista em Gestão de Organização Pública em Saúde (UFSM). Biomédica. Professora do Curso de Biomedicina. Email: [carine\\_zimmermann@yahoo.com.br](mailto:carine_zimmermann@yahoo.com.br)

5 Doutor em Biologia Celular e Molecular - PUCRS. Orientador. Professor do Curso de Biomedicina. [mnfrizzo@hotmail.com](mailto:mnfrizzo@hotmail.com)

# 1. INTRODUÇÃO

O Plasma Rico em Plaquetas (PRP) é um produto derivado de sangue autólogo que apresenta uma alta concentração de plaquetas, em um pequeno volume de plasma, com a presença de fatores de crescimento (VENDRAMIN et al., 2006). A técnica do PRP foi descrita no início do ano de 1970 e sua aplicação em procedimentos cirúrgicos aconteceu após o ano de 1989 (ARENAS, 2009).

Como o PRP é um produto autólogo, retirado do próprio paciente, não possui contra indicação e possui um baixo risco de o paciente contrair doenças infecto contagiosas. Apresenta baixo custo financeiro e há maior eficácia na recuperação do paciente, quando comparados a procedimentos cirúrgicos convencionais. A aplicação do PRP auxilia na hemostasia e estimula a neovascularização, fazendo com que ocorra uma diminuição em complicações como hematomas, sofrimento vascular dos retalhos cirúrgicos e seromas. O PRP é muito favorável por que não há chance de rejeição ou de reação alérgica, ele possui agentes que inibem a ação de fatores nucleares e moléculas pró-inflamatórias, como interleucinas, atuando assim como antiinflamatório e analgésico (SILVA, 2010).

Encontram-se muitos métodos para a obtenção do PRP, cada um com características específicas quanto à capacidade de concentração das plaquetas e ao processo de liberação de determinados fatores de crescimento. Segundo Lenza et al. (2013) para que o PRP tenha maior eficácia, a concentração ideal de plaquetas deve ser em torno de 1.000.000  $\mu\text{L}$ , em uma alíquota padrão de 6 mL, ele deve ser produzido em estado anticoagulado e aplicado na lesão, dentro de dez minutos do início da coagulação. Para a realização da técnica é necessário fazer uma coleta de sangue, em tubos com citrato como anticoagulante, logo após centrifugar os tubos de forma cuidadosa em uma rotação adequada para ocorrer à separação das células plaquetárias de outras e para não acontecer ruptura ou danos à sua membrana (HAUAGGE; GAMA, 2010).

O PRP contém uma alta concentração de Fatores de Crescimento (FC), sendo considerados como hormônios polipeptídios com ação local. Os fatores de crescimento são osteoindutores, agindo nas células osteoprogenitoras, auxiliando-as e diferenciando-as na osteogênese, promovendo um crescimento vascular e proliferação de fibroblastos, que proporcionam um aumento na síntese de colágeno (BARBOSA et al., 2008).

Os fatores de crescimento atuam como agentes reguladores estimuladores dos processos celulares de mitogênese, quimiotaxia, cartilagosos, diferenciação e metabolismo (MATOS, 2011). Segundo Duarte e Barbosa (2010) as principais atividades dos FC consistem na mitogênese das células de cicatrização, na angiogênese resultante de mitoses de células endoteliais dos capilares locais e na ativação de macrófagos que promovem a fagocitose da região e reparos contínuos para posterior regeneração.

Sendo assim, o PRP vem sendo aplicado em diversas áreas da saúde, apresentando resultados satisfatórios em tratamentos ortopédicos, com a rapidez no processo de cicatrização de locais lesionados (BARBOSA, 2012), em tratamentos estéticos, apresentando resultados promissores no rejuvenescimento, alopecia e cicatrização (BOUCINHAS, 2012). Além disso, o PRP também é utilizado em procedimentos cirúrgicos, na regeneração tecidual, fornecendo ao paciente uma recuperação mais eficaz (DUARTE; BARBOSA, 2010). Dessa forma, o presente estudo tem por objetivo analisar os benefícios dos tratamentos com Plasma Rico em Plaquetas na área da saúde através de uma revisão bibliográfica.

## **1.1. PRP e os Fatores de Crescimento**

As plaquetas são fragmentos citoplasmáticos anucleados, discóides, derivados dos megacariócitos. São pequenas, possuindo cerca de 5 a 7 $\mu$ m de diâmetro e largura inferior a 3 $\mu$ m. Apresentam importante função no processo de coagulação do sangue e são essenciais no processo inflamatório, na reparação tecidual através da interação célula-célula e liberação de mediadores solúveis. Elas estão em estado inativo, normalmente, sua ativação pode

ser realizada por agentes fisiológicos (ex: trombina, tromboxano, colágeno, ADP, fator ativador de plaquetas, serotonina e epinefrina) e farmacológicos (ex: o ionóforo de cálcio, o cloreto de cálcio e os análogos de endoperóxido cíclico) (MAIA et al., 2009).

Após a ativação, as plaquetas se modificam morfológicamente e desenvolvem pseudópodos, que promovem a agregação plaquetária e em seguida a degranulação dos grânulos plaquetários. Os  $\alpha$ -grânulos das plaquetas são ricos em fatores de crescimento com diversas ações biológicas (MAIA et al., 2009). Elas possuem uma importante participação no processo de reparo das feridas, são os primeiros componentes presentes no local do trauma e apresentam propriedades antiinflamatórias e regenerativas (DUARTE; BARBOSA, 2010).

Quando ativadas, liberam fatores de crescimento (FC) presentes nos grânulos alfa, que tem um papel importante no processo de cicatrização. Os FC constituem um grupo de polipeptídios com uma ação importante em diversas etapas do reparo tecidual (DUARTE; BARBOSA, 2010). A ativação das plaquetas deve ser realizada próximo ao momento da aplicação terapêutica, de forma a assegurar uma adequada concentração dos fatores de crescimento presentes nas plaquetas (MAIA et al., 2009).

O plasma e o concentrado de plaquetas contem fatores de crescimento que atuam na fase inicial da cicatrização e consolidação óssea. Os principais fatores de crescimento que estão envolvidos na consolidação óssea são o fator de crescimento derivado das plaquetas – PDGF, tem como função: estímulo para a proliferação celular, angiogênese. Mesmo que produzidos pelas plaquetas, os PDGFs não são detectados normalmente no plasma sanguíneo, sua concentração baixa em menos de dois minutos a quase zero, quando injetados diretamente na corrente sanguínea, devido ao seu caráter hidrofóbico e altamente catiônico. Mas os PDGFs são muito fáceis de obter, pois sua concentração aumenta com a concentração das plaquetas (WILSON et al., 2006).

Além do PDGF, destacam outros fatores de crescimento como o Fator de crescimento  $\beta 1$  – TGF, tem como função: chave reguladora no balanço entre fibrose e a regeneração das células musculares. Fator de crescimento semelhante a insulina-1 – IGF, tem como função: estimular os mioblastos e fibroblastos, realizar a mediação e a reparação das fibras musculares esqueléticas. Fator de crescimento da epiderme – EGF, tem como função: estimular a proliferação das células mesenquimais e epiteliais, potencializa outros fatores de crescimento) (LENZA et al., 2013).

O PRP contém sete FC e três proteínas: fibrina, fibronectina e vitronectina, que atuam como moléculas de adesão celular nos processos de migração epitelial, osteoindução e na formação de matriz óssea e de tecido conjuntivo. A concentração de plaquetas no PRP para fins terapêuticos deve ser maior que a plasmática para proporcionar a liberação adequada de FC no local do enxerto (PAGLIOSA, 2007).

As principais atividades dos fatores de crescimento derivados das plaquetas consistem na mitogênese das células de cicatrização, na angiogênese resultante de mitoses de células endoteliais dos capilares locais e na ativação de macrófagos que promovem a fagocitose da região e reparos contínuos para posterior regeneração (DUARTE; BARBOSA, 2010).

## **1.2. Tratamentos ortopédicos**

Os ortopedistas brasileiros começaram a usar aplicações com o Plasma Rico em Plaquetas (PRP) a fim de acelerar a cicatrização em muitas áreas, mas, sobretudo nas lesões de tornozelo, pé, joelho, mão, ombro, quadril e coluna (BARBOSA, 2012). As plaquetas são as primeiras células presentes na lesão, atuam no processo de hemostasia e liberam fatores de crescimento, que são importantes na reparação óssea, na formação de cartilagem e na reparação de tecidos esqueléticos e musculares (BARBOSA et al., 2008).

Nos tratamentos ortopédicos ocorrem, com maior incidência, as lesões no joelho, principalmente em atletas. As lesões causam instabilidade e diminuição da função, além de serem muito dolorosas, na fase aguda principalmente. Nesta fase, o tratamento com o PRP é amplamente aceito como, inclusive uma das melhores escolhas de terapia, sendo recomendado, especialmente, para jovens atletas que precisam de retorno imediato às suas atividades (SOARES; AIRES; BERNARDO, 2010).

O PRP também está sendo aplicado em situações como: artroplastias de joelho (ATJ), reparos tendíneos, tratamento de lesões de cartilagem e como substituto ósseo. A aplicação mostrou-se capaz de diminuir o sangramento, a dor e a ocorrência de artrofibrose quando aplicado no período pré-operatório nas ATJ (D'ELIA et al., 2009).

Os fatores de crescimento atuam nas células osteoprogenitoras diferenciando-as e auxiliando o trabalho das células presentes no osso pré-existente. Desta maneira, nos defeitos ósseos maiores, nos quais as células ósseas remanescentes não são suficientes para induzir o reparo, os fatores de crescimento desempenham um papel fundamental. Eles formam um grupo de mediadores biológicos que regulam eventos celulares importantes no reparo dos tecidos, proliferação de células incluindo, diferenciação, quimiotaxia e formação de matriz (SCARANTO, 2002).

A atuação dos fatores de crescimento locais e sistêmicos nas diferentes fases da regeneração (inflamação, reparo e remodelação) é essencial para o recrutamento de células imediatamente após a injúria, assim como para potencializar a produção de tecido ósseo. Por estarem no sangue, às plaquetas são as primeiras células presentes na lesão, atuam no processo de hemostasia e liberam fatores de crescimento responsáveis pela migração e ativação das células que iniciarão o processo de reparo de tecidos moles e ósseos (SILVA et al., 2007).

O PRP possui propriedades osteoindutoras e tem sido utilizado desde a década de 90 como fonte autógena de fatores de crescimento combinado aos diferentes enxertos e substitutos ósseos

no intuito de estimular a regeneração óssea, aumentando a velocidade de formação óssea e sua qualidade (SILVA et al., 2007). Os enxertos auxiliam na incorporação de tecido ósseo em uma região fraturada por meio de mecanismos como: suporte mecânico, osteocondução, osteogênese e osteoindução (PAGLIOSA, 2007).

A osteoindução é a diferenciação de células mesenquimais indiferenciadas (CMI), que também são chamadas de células tronco, em células osteogênicas, após contato com a matriz óssea. As CMIs são células multipotenciais presentes em vários tecidos orgânicos e na medula óssea. A diferenciação e a proliferação das CMI em células osteogênicas são moduladas pelos FC. Os FC podem ter ação parácrina, endócrina ou autócrina, e seu estímulo é transmitido via receptores de superfície de membrana, que ativam proteínas reguladoras no citoplasma, gerando respostas através da indução da expressão de genes. Atualmente as tecnologias de enxertos ósseos utilizam o potencial osteoprogenitor das CMIs e dos FC, isolados ou em combinação, para a reparação de fraturas ósseas. Os CMIs podem ser obtidos de vários tecidos orgânicos (PAGLIOSA, 2007).

### **1.3. Tratamentos estéticos**

O aumento na expectativa de vida da população, fez com que aderíssemos a novos hábitos e cuidados com a saúde, como a prática de exercícios físicos, alimentação saudável, controles da hipertensão arterial e do diabetes mellitus. A pele vem recebendo cada dia mais atenção, em consequência a alta incidência de raios ultravioleta que somos expostos (DONADUSSI, 2012). Nesse contexto, nos últimos anos inúmeros tratamentos estéticos surgiram com a finalidade de buscar o rejuvenescimento da pele, calvície, e inúmeros outros tratamentos.

O PRP possui entre 1.000.000 e 1.500.000 plaquetas por microlitros, portanto são liberadas altas concentrações de fatores de crescimento no local onde se pretende reparar um defeito ou uma lesão tecidual, obtendo à aceleração do processo cicatricial. Os fatores de crescimento estimulam a reepitelização, a angiogê-

nese, a mitose celular, a síntese de colágeno, a quimiotaxia dos neutrófilos, macrófagos e fibroblastos e a produção de linfócitos com a produção de interleucina (ALMEIDA; MENEZES; ARAÚJO, 2008).

O plasma rico em plaquetas tem sido usado com sucesso na cicatrização de ulcerações cutâneas e no tratamento de lesões de partes moles, sua maior aplicação é na face, pescoço, colo e dorso das mãos. Pessoas com calvície estão utilizando muito esse tratamento, pois os FC podem fazer com que os folículos pilosos responsáveis pela produção de cabelos deixam seu estado de atrofia e imobilidade funcional e voltem a atuar normalmente. Pessoas acima dos 35 anos que apresentam flacidez ou cúrtis de textura áspera e aspecto envelhecido podem se beneficiar com o PRP (BOUCINHAS, 2012).

Além disso, os fatores de crescimento presentes nas plaquetas estimulam a anfigênese, promovem o crescimento vascular e a proliferação de fibroblastos, proporcionando um aumento na síntese de colágeno (VENDRAMIN; FRANCO; FRANCO, 2006). Portanto, o processo de envelhecimento reduz a produção de colágeno, após a irradiação ultravioleta o pool de pró-colágeno diminui significativamente chegando a ficar ausente em 24h.

O PRP torna-se um produto com grande capacidade de melhorar a integração de enxertos ósseos, cutâneos cartilagosos e de gordura. Também, tem ajudado em cirurgias de retalho cutâneo (mamoplastia, abdominoplastia, entre outras), auxilia na hemostasia e assim diminui as complicações como hematomas e sofrimento vascular do tecido (MATOS, 2011).

Há grande procura em termos de prevenção de neoplasias, envelhecimento cutâneo (rejuvenescimento), cicatrização e controle da alopecia. Para tanto, a aplicação tópica de fatores de crescimento resultou em uma melhora satisfatória do fotoenvelhecimento relacionada à formação de colágeno novo, espessamento epidérmico, e melhora na aparência clínica da pele com redução visível de rugas (DONADUSSI, 2012).

O PRP apresenta bons resultados na recuperação da pele após lesões induzidas por laser utilizado para remoção de acnes, podem melhorar a cicatrização de feridas e reduzir a dor pós-operatória (MATOS, 2011). Também quando usado em lipoescultura, a adição de PRP promove aumento da durabilidade dos adipócitos, tornando-se eficaz no processo de cicatrização (ALMEIDA; MENEZES; ARAÚJO, 2008). Recentemente autores publicaram trabalhos sobre a utilização de enxertos de gorduras nas técnicas de lipoescultura, que é associação com a técnica de PRP para ser aplicada em cirurgias plásticas de reconstrução mamaria, em úlceras crônicas de extremidades inferiores e na atrofia facial (GENTILE et al., 2012).

A alopecia é uma condição fisiológica que afeta o estado emocional e social de muitos homens e algumas mulheres. Geralmente tem início por volta de 20 anos de idade e acomete 50% dos homens, com pico acentuado em torno dos 50 anos de idade. O tratamento da alopecia com o uso de PRP vem mostrando um efeito benéfico, pois os fatores de crescimento como o endotélio vascular (VEGF), o fator de crescimento epidérmico (EGF) e o fator de crescimento de fibroblastos (FGF) estão envolvidos na criação do folículo piloso, ativando sua função e promovendo o crescimento do cabelo (CHAUDHARI; SHARMA; DASH, 2012).

O PRP é injetado por via subcutânea na área da alopecia. Em pacientes com transplante de cabelo foi aplicado concentrado de PRP para enriquecimento da raiz capilar. Com isso, ouve aumento da proliferação da papila dérmica, que ocasionou maior densidade folicular e, portanto, um fio mais enriquecido (CHAUDHARI; SHARMA; DASH, 2012). Estudos relatam que os fatores de crescimento desempenham um papel fundamental no processo de cicatrização de feridas e de revascularização do enxerto de cabelo após o transplante (PARSLEY; PEREZ, 2010).

## 1.4. Procedimentos cirúrgicos

Desde 90, o PRP, tem sido usado nas áreas cirúrgicas, com o objetivo de acelerar o reparo da ferida cirúrgica através da regeneração tecidual. Ele surgiu como uma alternativa viável para minimizar as complicações decorrentes do uso da cola de fibrina, procedimento usado há mais de 60 anos, com mistura de trombina bovina e fibrinogênio humano para induzir a formação do coagulo de fibrina na ferida cirúrgica, acelerando o processo de cicatrização (DUARTE; BARBOSA, 2010).

Os Fatores de Crescimento (FC), que estão concentrados nas plaquetas, causam uma redução do sangramento, da inflamação, da escarificação, do tempo de cicatrização, e aceleram o fechamento das úlceras (SILVA et al., 2010). O PRP pode ser utilizado no reparo do nervo periférico, aumentando o número de fibras nervosas após lesões, podendo exercer um efeito neurotrófico, estimulando a proliferação das células de Schwann e a mielinização, que são componentes importantes durante o reparo de nervos periféricos. Os dados na literatura sobre esta aplicação são escassos, o que estimula a busca por informações mais precisas (SEBBEN; LICHTENFELS; SILVA, 2011).

Em úlceras de pacientes com diabetes mellitus, o processo de cicatrização do tecido é prejudicado devido à deficiência de fatores de crescimento. Optou-se então para o uso de PRP que contem grandes concentrações de fatores de crescimento, especialmente o PDGF que se apresenta eficaz no tratamento dessas úlceras. Para acelerar a cicatrização é necessária a aplicação diária de PRP por durante semanas a meses (TZENG et al., 2013).

Usa-se também o PRP para tratamento de úlceras irradiadas após o procedimento de fluoroscopia aplicada em alguns pacientes com doenças isquêmicas do coração, múltipla angiografia coronária e angioplastia sendo repetidamente realizada. O PRP é processado no momento da cirurgia e logo aplicado, apresentando alívio da dor e retardo no processo de necrose do ferimento (NISHIMOTO et al., 2012).

Novos experimentos da medicina estão utilizando o PRP, para fins de tratar ou retardar doenças neurodegenerativas como o Alzheimer. Nesta doença neurodegenerativa e progressiva ocorre depósito e agregação de proteína beta-amiloide e emaranhados neurofibrilares que sugerem comprometimento na neurogênese e diminuição dos fatores de crescimento (ANITUA et al., 2013). O concentrado de PRP vem sendo aplicado no tratamento do Alzheimer em camundongos por administração intranasal, sendo um método prático não invasivo de contornar a barreira hematoencefálica. Deste modo o PRP através dos fatores de crescimento proporciona agentes terapêuticos para o cérebro, a fim, de melhorar a neurogênese e diminuir a neurodegeneração (ANITUA et al., 2013).

Seeben, Lichtenfels e Silva (2011) acredita que é preciso mais estudos comprovando aplicação do PRP em tratamentos de neuropatias em nervos periféricos. Mas compreende que sua utilização aumenta o número de fibras nervosas após lesões de nervos periféricos.

## **2. MATÉRIAS E MÉTODOS**

Este estudo foi realizado por meio de levantamento bibliográfico, a pesquisa bibliográfica é uma etapa fundamental em todo trabalho científico e influenciou em todas as etapas do estudo, na medida em que gera o embasamento teórico em que se baseará o trabalho. O presente trabalho foi realizado através de levantamento, seleção, fichamento e arquivamento de informações relacionadas à pesquisa. A revisão da literatura desenvolvida foi crítica e baseada em critérios metodológicos, a fim de separar os artigos que apresentavam maior validade para o estudo (AMARAL, 2007).

Para a realização do levantamento bibliográfico foram selecionados artigos científicos (SciELO, Pubmed, Medline e Google Acadêmico), através dos seguintes descritores: plasma rico em plaquetas, fatores de crescimento, regeneração, estética, ortope-

dia e tratamento no período de 2002 até o presente momento. Em um apanhado geral nos portais citados acima, foram encontrados em torno de 1358 artigos, destes foram inicialmente triados 214 artigos, sendo posteriormente selecionados artigos que configuraram o referencial utilizado para este estudo.

### 3. DISCUSSÃO

O Plasma Rico em Plaquetas vem sendo utilizado em diversas áreas, demonstrando resultados satisfatórios no tratamento de feridas, articulações, cicatrização da pele, enfim vem contribuindo para um grande avanço na bioengenharia de tecidos. É um produto de fácil extração e manipulação e principalmente não possui contra indicação (MATOS, 2011).

Conforme Silva (2010), o uso do PRP está relacionado aos seus importantes fatores de crescimento que, após captados por outras células, possuem a capacidade de aumentar a divisão celular equacional e a síntese de colágeno, além de angariar outras células para o local da injúria induzindo a diferenciação celular. Os fatores conhecidos de reconstrução natural das plaquetas em lugares lesionados levam a crer que um maior concentrado deste material teria a capacidade de reduzir o tempo de recuperação ou cicatrização.

Entretanto, apesar da eficácia do PRP em estimular a diferenciação de células mesenquimais indiferenciadas *in vitro*, alguns estudos que avaliaram sua utilização isolada ou em combinação com outros métodos *in vivo* têm resultados controversos, sendo atribuído em grande parte, a técnicas inadequadas de obtenção de PRP (SOARES; BARBOSA, 2010). Além disso, Vendramin, Franco e Franco (2006), cita que um fator que inibia a utilização do PRP era o alto custo financeiro para sua obtenção, mas isto esta se tornando mais viável através da criação de novos protocolos para se obter pequenas quantidades de PRP e trombina autólogos, utilizando-se centrífugas comuns e reduzindo os custos na preparação do produto. Segundo Akhundov et al., (2012) o

Plasma Rico em Plaquetas é uma terapia celular acessível e de baixo custo, que auxilia no tratamento de feridas crônicas e queimaduras graves. É um produto autólogo que requer manipulação mínima para obter o produto final.

Matos (2010), acredita que ação de PRP, não constitui uma vantagem em determinados tratamentos, já que não melhora os índices de regeneração tissular, sendo assim, contra-indicado por alguns autores. Então, torna-se fundamental o conhecimento da obtenção e dos preparos corretos do PRP e em qual finalidade de sua utilização para avaliar sua eficácia como tratamento.

Já Duarte e Barbosa (2010) descreve que as propriedades das plaquetas fazem do PRP um produto com grande potencial de melhorar a integração de enxertos ósseos, cutâneos, cartilaginosos ou de gordura, bem como estimular a cicatrização de feridas. As plaquetas atuam no processo de hemostasia, cicatrização de feridas e reepitelização, liberam diversos fatores de crescimento que estimulam a angiogênese, promovendo crescimento vascular e proliferação de fibroblastos, que assim, proporcionam aumento na síntese de colágeno (ALMEIDA; MENEZES; ARAÚJO, 2008).

O PRP é um produto derivado do sangue do próprio paciente, sendo autólogo, dessa forma não apresenta riscos biológicos a saúde, referindo-se à transmissão de doenças infectocontagiosas, como a hepatite, a síndrome da imunodeficiência adquirida (AIDS) (VENDRAMIN; FRANCO; FRANCO, 2010). Neste sentido cabe destacar a segurança da utilização do PRP desde os tratamentos estéticos até os cirúrgicos.

Lenza et al. (2013) acredita que não existe uniformidade entre os diversos métodos de centrifugação do sangue total do paciente para obtenção do PRP. Portanto, vários métodos de obtenção de fatores de crescimento, podem resultar em diferentes efeitos clínicos no paciente. Para Vendramin, Franco e Franco (2010) é importante enfatizar a procedência da técnica de obtenção do PRP, pois sua qualidade pode estar comprometida devido ao mal preparo do produto, não alcançando os efeitos desejados.

No preparo do PRP em laboratórios clínicos é muito importante observar as condições assépticas de manipulação do sangue, para evitar contaminação. A contagem do número de plaquetas não pode ser realizada no contador eletrônico de células, considerando que a agulha do contador que faz a aspiração da amostra, não é estéril e entra em contato diretamente com as amostras de sangue da rotina do laboratório. Portanto, é necessário que a avaliação do número de plaquetas, tanto da amostra de sangue, quanto do PRP, seja feita em uma alíquota do material (DUARTE; BARBOSA, 2010).

Duarte e Barbosa (2010) ressalta que dentre os benefícios o PRP promove a diferenciação e o crescimento das células e tecidos, mediando mitose, quimiotaxia, metabolismo e angiogênese, ele permite a hemostasia, estimula a cicatrização de tecidos epiteliais e conjuntivos, como do osso e tegumento, além fazer a adesão de enxertos de pele, integração de enxertos ósseos e a fixação de implantes nos ossos chatos do crânio e da face. Para Vendramin, Franco e Franco (2006) o PRP produz forte estímulo de cicatrização, com auxílio dos fatores de crescimento por ele liberados, que tornam a cicatrização mais rápida e eficiente, favorecendo o tratamento do paciente.

Tzeng et al. 2013 diz, que a terapia com PRP é o melhor método para a cicatrização em relação ao controle de tratamento de feridas cutâneas, agudas ou crônicas difíceis de curar, pois libera fatores de crescimento, que modulam a diferenciação celular e aceleram a reparação dos tecidos moles. Além de conter agentes antimicrobianos que reduzem a infecção das feridas tratadas. Dessa forma, a utilização de PRP tornou-se um diferencial nos tratamentos ortopédicos, estéticos e cirúrgicos devido aos resultados rápidos e seguros que proporciona aos pacientes, desde uma diminuição no tempo de tratamento até redução no período de internação hospitalar.

Em cirurgias como mamoplastias, abdominoplastias e ritidoplastias, conforme Duarte e Barbosa (2010) acredita-se que o PRP contribui na hemostasia e estimula o desenvolvimento da neovascularização, diminuindo as complicações como hematomas, sero-

mas e sofrimento vascular. Estas propriedades tem uma grande contribuição para melhorar o tratamento de feridas no membro inferior que geralmente evoluem com uma cicatrização mais lenta e com a incidência de complicações nos retalhos locais maiores que em outras partes do corpo. Segundo Barbosa et al. (2008) a utilização do PRP diminui os transtornos e atrasos no transoperatório.

Pacientes que trataram feridas com enxerto de pele associados à aplicação de PRP, obtiveram melhores resultados na evolução do enxerto se comparados com pacientes que não utilizaram o PRP, conferindo-lhes perda gradual do mesmo (VENDRAMIN; FRANCO; FRANCO, 2010). Duarte e Barbosa (2010) descreve que a aplicação do PRP em cirurgias plásticas vem crescendo cada dia mais, devido seu grande potencial na integração de enxertos e salientou também utilização nas cirurgias que envolvem retalhos cutâneos, com mamoplastia, abdominoplastia, entre outras.

Entende-se que a sinalização realizada pelos FC é mediada por receptores de membrana que estão localizados na superfície das células em que atuam. Estão frente a cada situação de reparo e promovem, portanto, a proliferação ou inibição. Os FC também influenciam a divisão celular, a síntese de matriz e a diferenciação tecidual, formando cartilagem e novos tecidos (BARBOSA et al., 2008).

Para Anitua et al. (2013) o PRP e os fatores de crescimento aumentam o número de neurônios vivos, sugerindo então o aumento da sobrevivência neuronal contribuindo para a neurogênese do hipocampo. Além disso, numerosos ensaios em pacientes com Alzheimer apontam que a aplicação intranasal de PRP tem grande interesse, pois a mucosa nasal oferece absorção rápida e abundante vascularização.

Não há como negar que ocorram limitações para a aplicação do PRP, como a sua contra indicação para tratamentos de neoplasias malignas e tumores metastáticos, hipersensibilidade, gravidez, infecção ativa entre outras, pois os FC potencializam o cres-

cimento das células o que não é favorável nesses casos (LENZA et al., 2013), no entanto é inegável as inúmeras vantagens que este tratamento proporciona aos pacientes e profissionais da saúde.

Segundo o Conselho Federal de Medicina e a ANVISA, pode-se concluir que o PRP ainda encontra-se em fase teste. Sua prática vem se desenvolvendo com bons resultados, mas não havendo evidências científicas de sua utilidade, tratando-se, portanto, de um procedimento experimental. Porém, o Brasil não possui uma Norma Regulamentadora para a aplicação do PRP.

Foi realizado um estudo no Instituto de Ortopedia e Traumatologia (IOT) do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP que mostrou que o uso do PRP no tratamento de lesões de ligamentos do joelho faz com que a cicatrização dos tendões seja 50% mais eficaz. Por seis meses, 27 atletas, entre 15 e 44 anos, foram acompanhados pelo grupo da medicina esportiva da ortopedia do HC. Foi aplicado PRP durante o procedimento cirúrgico em 12 dos atletas, os outros 15 serviram de grupo controle. No pós-operatório, os pacientes que foram submetidos à técnica do PRP apresentaram menos dor. E logo após o período de recuperação, foi possível observar, por meio de exames de ressonância, uma melhor regeneração no grupo que recebeu o PRP.

## **4. CONCLUSÃO**

Com base na literatura apresentada conclui-se que o Plasma Rico em Plaquetas é um produto com grande potencial de cicatrização e reparo de diversas feridas, sejam de origem óssea, estética ou de procedimentos cirúrgicos, apresentando feridas crônicas. Deste modo o PRP, sendo obtido do próprio paciente (autólogo) apresenta ótima concentração de fatores de crescimento e citocinas, capazes de acelerar o processo de reparo tecidual sem contra indicações, pois é um produto antiinflamatório e analgésico.

Conforme alguns dados pesquisados, podemos concluir que nas lesões em que o PRP foi usado como um complemento no tratamento convencional ocorreu um aumento de 50% da cicatrização. Isso comprova a eficácia da aplicação com o PRP. O tratamento com PRP tem o potencial de revolucionar a medicina no área da ortopedia, dermatologia, cirurgia plástica, odontologia e outras especialidades que necessite de regeneração. É muito importante investir nos estudos e pesquisas sobre esta nova técnica, para que novas utilizações sejam implementadas e acima de tudo a população possa receber o quanto antes os benefícios destes tratamentos.

## 5. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. R. H.; MENEZES, J. A.; ARAÚJO, G. K. Utilização de plasma rico em plaquetas, plasma pobre em plaquetas e enxerto de gordura em ritidoplastias: análise de casos clínicos. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**, v. 23, n. 22, p: 82-88, 2008.

ANITUA, E.; PASCUAL, C.; PÉREZ, G. R.; et al. Intranasal Delivery of Plasma and Platelet Growth Factors Using PRGF-Endoret System Enhances Neurogenesis in a Mouse Model of Alzheimer's Disease. **PLoS One**. v. 19, n. 8, p. 73 - 118, 2013.

AKHUNDOV, K.; PIETRAMAGGIORI, G.; WASELLE, L.; et al. Development of a cost-effective method for platelet-rich plasma (PRP) preparation for topical wound healing. **Ann Burns Fire Disasters**, v. 25, n. 4, p. 207-13, 2012.

ARENAS, G.C. Plasma rico em plaquetas e fatores de crescimento. **Biólogo**. São Paulo, 2009.

BARBOSA, A.L.T.; CARLO, R. J. D.; GOMES, H. C.; et al. Plasma rico em plaquetas para reparação de falhas ósseas em cães. **Ciência Rural**. v. 39, n. 1, 2008.

BARBOSA, M.P. Plasma rico em plaquetas acelera, de fato, a cicatrização das lesões. **Caras on line**. São Paulo, 2012.

BOUCINHAS, J. De volta ao plasma rico em plaquetas. **Tribuna do Norte on line**. 2012.

CHAUDHARI, N D.; SHARMA, Y. K.; DASH, K. Role of Platelet-rich Plasma in the Management of Androgenetic Alopecia. **International Journal of Trichology**, v. 4, n. 4, p. 291-2, 2012.

D'ELIA, C. O.; REZENDE, M. U.; BITAR, A. C.; et al. O uso do Plasma Rico em Plaquetas associado ao aspirado de Medula Ossea na Osteotomia Tibial Tipo Puddu. **Revista Brasileira Ortopédica**. v. 2, n. 1, 2009.

DONADUSSI, M. Revisão sistemática da literatura sobre a efetividade clínica do plasma rico em plaquetas para o tratamento dermatológico estético. **Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, programa de Pós-Graduação em Medicina e Ciências da Saúde área de concentração: clínica cirúrgia**. v. 1, n.1, 2012.

DUARTE, D. A.; BARBOSA, D. Plasma Autógeno Rico em Plaquetas e sua aplicação na área Biomédica. **Universidade Federal de Juiz de Fora**. v. 1, n.1, 2010.

GENTILE, P.; ORLANDI, A.; SCIOLI, M. G.; et al. Comparative Translational Study: The Combined Use of Enhanced Stromal Vascular Fraction and Platelet-Rich Plasma Improves Fat Grafting Maintenance in Breast Reconstruction. **Stem Cells Translational Medicine**, v. 1, p. 341–351, 2012.

HAUAGGE, G.S.; GAMA, R. Plasma rico em plaquetas: diferentes protocolos de obtenção. **Programa de pós-graduação em Medicina Estética (IPEMCE) Docente do Programa de pós-graduação em Medicina Estética (IPEMCE)**. v. 3, n. 1, 2010.

LENZA, M.; FERRAZ, S. B.; VIOLA, D. C. M.; et al. Plasma rico em plaquetas para consolidação de ossos longos. **Revista Einstein**. v. 11, n. 4, 2013.

MATOS, P. S. Plasma Rico em Plaquetas: protocolos de obtenção e aplicações clínicas. **UNIVERSIDADE FEEVALE**. v. 1, n. 1, 2011.

NISHIMOTO, S.; FUKUDA, K.; KAWAI, K.; et al. Supplementation of bone marrow aspirate-derived platelet-rich plasma for treating radiation-induced ulcer after cardiac fluoroscopic procedures: A preliminary report. **Indian Journal of Plastic Surgery**. v. 3. n. 2, 2012.

PAGLIOSA, G. M. Considerações sobre a obtenção e o uso do plasma rico em plaquetas e das células mesenquimais indiferenciadas em enxertos ósseos. **Ciência Rural**. v. 37, n. 2, 2007.

PARSLEY, W. M.; PEREZ, D. Review of factors affecting the growth and survival of follicular grafts. **Journal of Cutaneous Aesthetic Surgery**. v. 2, n 4, 2010.

SCARANTO, M. K. Plasma Rico em Plaquetas. **Universidade Federal de Santa Catarina**. v. 1, n. 1, 2002.

SEBBEN, A. D.; LICHTENFELS, M., SILVA, J. L. Regeneração de nervos periféricos: terapia celular e fatores neurotróficos. **Revista Brasileira de Ortopedia**. v. 4, n 2, 2011.

SILVA, A. Factores de crescimento derivados das plaquetas. **Revista de Medicina Desportiva**. v. 1, n. 3, p. 27, 2010.

SILVA, P. S. A.; CARLO, R. J.; SERAKIDES, B. S. M.; et al. Plasma rico em plaquetas associado ou não ao osso esponjoso autógeno no reparo de falhas ósseas experimentais. **Ciência Rural**. v. 39, n. 1, 2009.

SOARES, R.P.; AIRES, F. T.; BERNARDO, W. M. Plasma rico em plaquetas em lesões de joelho. **Revista da Associação Médica Brasileira**. v. 1, n. 1, 2010.

TZENG, Y. S.; DENG, S. C.; WANG, C. H.; et al. Treatment of nonhealing diabetic lower extremity ulcers with skin graft and autologous platelet gel: a case series. **BioMed Research International**. v. 2, n. 1, 2013.

UEBEL, C. O.; MARTINS, P. D. E.; SILVEIRA, J. A. M.; GAZZALLE, A. Megassessões de unidades foliculares e fatores de crescimento plaquetário. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**. v. 28, 2013.

VENDRAMIN, F.S.; FRANCO, D.; FRANCO, T. R. Utilização do plasma rico em plaquetas autólogo nas cirurgias de enxertos cutâneos em feridas crônicas. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**. v. 4, n. 1, 2010.

VENDRAMIN, F.S.; FRANCO, D.; NOGUEIRA, C. M.; PEREIRA, M. S.; FRANCO, T. R. Plasma rico em plaquetas e fatores de crescimento: técnica de preparo e utilização em cirurgias plásticas. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**. v. 4, n. 2, 2006.

WILSON, E.M.K.; BARBIERI, C. H.; MAZZER, N. Estimulação da cicatrização óssea pelo plasma autógeno rico em plaquetas. Estudo experimental em coelhos. **Revista Acta Ortopédica Brasileira**. v. 1, n. 1, 2006.