

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO SUL DE MINAS – UNIS/MG

BIOMEDICINA

CAMILA FONSECA BORGES

PAULA BUENO CLAUDIANO

**UTILIZAÇÃO DE PLASMA RICO EM PLAQUETAS NA RECUPERAÇÃO DE
TECIDOS ÓSSEOS**

**Varginha
2012**

CAMILA FONSECA BORGES
PAULA BUENO CLAUDIANO

**UTILIZAÇÃO DE PLASMA RICO EM PLAQUETAS NA RECUPERAÇÃO DE
TECIDOS ÓSSEOS**

Monografia apresentada ao curso de Biomedicina do centro Universitário do Sul de Minas Gerais - UNIS/MG como pré - requisito para obtenção do grau de bacharel, sob orientação do Ms. Prof. Amilton Marques.

Varginha
2012

CAMILA FONSECA BORGES
PAULA BUENO CLAUDIANO

**UTILIZAÇÃO DE PLASMA RICO EM PLAQUETAS NA RECUPERAÇÃO DE
TECIDOS ÓSSEOS**

Monografia apresentada ao curso de
biomedicina do Centro Universitário do Sul de
Minas UNIS/MG, como pré-requisito para
obtenção do grau de bacharel pela Banca
Examinadora composto por:

Aprovado em / /

Prof.Ms. Amilton Marques

Prof. Karen Shelen Bueno

Prof. Ms.Adélia Maria Pimenta de Pádua Alcântara

Dedicamos este trabalho a todos aqueles que contribuíram para sua realização, incluindo nossa família primeiramente.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Deus, a nossa família e aos professores, por terem nos ajudado a tornar realidade este projeto.

A nossa maior glória não reside no fato de nunca cairmos, mas sim em levantarmo-nos sempre depois de cada queda.” – Confúcio

RESUMO

Este trabalho aborda uma revisão bibliográfica sobre uma nova técnica da medicina moderna. O recente avanço da pesquisa com plasma rico em plaquetas (PRP), como processo acelerado de cicatrização e regeneração de tecido ósseo vem crescendo em muitos países. No Brasil as pesquisas ainda estão muito recentes, porém, já se vê muitos estudos sendo realizados em animais e alguns já em seres humanos. Trata-se de um processo simples em termos funcionais onde se usa um concentrado de plaquetas que é autólogo, que possui alto potencial de regeneração de tecidos em questão de tempo, tratamento e exposição do paciente. Além disto, o PRP reduz as chances de realização de processo cirúrgico ou até mesmo evita tal procedimento. As aplicações do PRP são muito caras e a grande parte da população não tem acesso a este tratamento, porém com mais pesquisas científicas muitas descobertas e melhorias serão realizadas. Em um futuro próximo podemos pensar em muitos tratamentos com este concentrado que pode atingir a todas as classes sociais.

O presente trabalho tem como objetivo aumentar o conhecimento da população e até mesmo o nosso próprio conhecimento sobre a atuação do plasma rico em plaquetas em enxertos ósseos. Os resultados de pesquisa mostram que através desta revisão bibliográfica ficam explicados as principais características do PRP, entre elas: a ação, utilização e formação deste concentrado que hoje está sendo considerado um dos estudos mais modernos da medicina.

Palavras- chaves :Plasma. Cicatrização. Plaquetas.

ABSTRACT

This paper presents a literature review on a new technique of modern medicine. The recent progress of research on PRP as accelerated healing and regeneration of bone tissue, has been growing in many countries. In Brazil, the research is still very recent, but already sees many studies being conducted on animals and some humans already. This is a simple process in functional terms where one uses a platelet concentrate which is autologous, where it has the potential for tissue regeneration in a matter of very high treatment time, patient exposure to the concentrate and among other benefits that PRP can bring is to reduce the chances of performing a surgical process or even prevent this process. The applications are still very expensive and most of the population still had no access to knowledge of this treatment, but these studies with many discoveries and improvements will be made. In the near future we can think of many treatments that concentrate that can reach all classes of the population. With this work we want to increase people's knowledge and even our own knowledge on the role of platelet-rich plasma.

Keywords: Plasma. Healing. Platelets.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|--|----|
| Figura 1- Ilustração mostrando os efeitos do uso do PRP..... | 16 |
| Figura 2- Granulócitos e Agranulócitos, células brancas que compõe o sangue..... | 19 |
| Figura 3- Esquema de atuação das plaquetas..... | 20 |
| Figura 4- Método de obtenção do PRP..... | 25 |
| Figura 5- Doação por aférese..... | 27 |
| Figura 6- PPP(sangue pobre em plaquetas), PRP (sangue rico em plaquetas)..... | 28 |
| Figura 7- Demonstração da aplicação da técnica do PRP, guiada por ultrason..... | 30 |
| Figura 8- Gel de PRP sendo utilizado no tratamento..... | 30 |

SIGLAS

PRP: plasma rico em plaquetas

PPP: plasma pobre em plaquetas

Fc: Fatores de crescimento

PDGF: Fatores de crescimento derivados das plaquetas

TGF- β : Fator de crescimento transformador BETA 3

IGF-I e II: Fator de crescimento similar a insulina

FGF: Fator de crescimento dos fibroblastos

BMPs: Proteínas ósseas morfogenéticas

TPO: Trombopoetina

TGF- β : Fator de crescimento BETA

G: aceleração da gravidade

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 12 |
| 2 REFERENCIAL TEÓRICO..... | 13 |
| 2.1 Histórico do uso do PRP na recuperação de tecidos ósseo..... | 14 |
| 2.1.1 Utilizações do PRP..... | 16 |
| 2.2 Composição do PRP..... | 17 |
| 2.2.1 Plasma..... | 17 |
| 2.2.2 Leucócitos..... | 18 |
| 2.2.3 Plaquetas..... | 19 |
| 2.3 Fatores de crescimento..... | 20 |
| 2.3.1 Fatores de crescimento derivado de plaquetas (PDGF)..... | 21 |
| 2.3.2 Fator de crescimento transformador-beta.(TGF-f3) | 22 |
| 2.3.3 Fator de crescimento dos fibroblastos (FGF) | 22 |
| 2.3.4 Fator de crescimento semelhante à insulina (IGF)..... | 23 |
| 2.3.5 Proteínas ósseas morfogenéticas (BMP)..... | 23 |
| 2.3.6 Fator de crescimento do endotélio vascular (VEGF)..... | 24 |
| 2.4 Métodos de obtenção do PRP..... | 24 |
| 2.4.1 Método automático..... | 26 |
| 2.4.2 Método semi-automático..... | 27 |
| 2.4.3 Método manual..... | 27 |
| 2.5 Separação Celular..... | 28 |
| 2.6 Benefícios clínicos..... | 29 |
| 2.7 Riscos no uso do plasma rico em gel de plaquetas..... | 29 |
| 2.8 Protocolo com uma centrifugação..... | 31 |
| 2.9 Protocolo com duas centrifugações..... | 32 |
| 3 DISCUSSÃO..... | 34 |
| 4 CONCLUSÃO..... | 36 |
| REFERÊNCIAS..... | 37 |

1 INTRODUÇÃO

Através de uma nova técnica da medicina moderna descobriu-se um tratamento específico para problemas músculo-esquelético, a injeção local do plasma rico em plaquetas ou PRP.

A capacidade de regeneração do plasma rico em plaquetas (PRP), produto autógeno, atóxico e não-imunoreativo que vem sendo usado com sucesso clínico em diversas áreas da medicina moderna. Sobre esta nova técnica inovadora temos os seguintes conhecimentos, acelera a recuperação de atletas, evita a realização de possíveis procedimentos cirúrgicos, repara lesões musculares em um prazo menor do que o estimulado pelos médicos e é utilizado como terapia alternativa nas cirurgias de reconstruções de ligamentos.

O PRP é retirado do próprio paciente, o sangue é submetido a uma centrifugação que separa seus componentes, o plasma que possui maior concentração de plaquetas é coletado, onde será centrifugado novamente dando origem a duas porções o PPP (plasma pobre em plaquetas) e PRP (plasma rico em plaquetas), nesta porção do plasma se encontra uma quantidade maior de plaquetas que liberam fatores de crescimento, sendo usado como um grande fator que age na cicatrização.

O concentrado do plasma rico em plaquetas é utilizado em enxertos ósseos, cirurgias plásticas, implantes, cicatrização de feridas crônicas, reconstrução de ligamentos entre outras funções, mas neste estudo abordaremos a sua utilização na recuperação do tecido ósseo.

O tecido ósseo exibe grande potencial regenerativo, sendo capaz de reparar fraturas e defeitos locais com semelhança estrutural, desde que estejam presentes células osteocompetentes, mediadores biológicos, matriz, vascularização e suporte sanguíneo eficiente. (SILVA, et al, 2009, p.130)

A reparação óssea envolve a quimiotaxia e adesão de células indiferenciadas e jovens à matriz óssea desmineralizada com sequente proliferação e diferenciação em osteoblasto,

seguida por uma fase de organização e estruturação tecidual.(MONTEIRO, et al, 2010, p. 1590) O PRP contribui na reparação de tecidos, por meio da estimulação quimiotática promovida pela presença de citocinas, quimiocinas, proteínas sanguíneas e fatores de crescimento.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O gel de plaquetas é considerado em plasma rico em plaquetas (PRP) é obtido por centrifugação do sangue, retirado do próprio paciente e armazenado em um tubo contendo citrato do sódio como anticoagulante, em velocidade baixa de sedimentação para que as hemácias sejam sedimentadas e os leucócitos e plaquetas fiquem em suspensão no plasma este então é transferido para outro tubo e constitui o plasma rico em plaquetas. Este processo está permitindo a concentração de grande número de plaquetas e condições para que se liberem uma grande quantidade de fatores de crescimento, em um pequeno volume de plasma.

As plaquetas são pequenos fragmentos citoplasmáticos anucleados originados de células da medula óssea denominada megacariócitos. Na formação das plaquetas, minúsculas porções do citoplasma separam-se das regiões periféricas dos megacariócitos através de grandes canais de demarcação plaquetária.(DUSSE et al, 2008, p. 194)

As plaquetas participam ativamente no processo de reparo das feridas, sendo os primeiros componentes presentes no local do trauma e apresentam propriedades antiinflamatórias e regenerativas. Uma vez ativadas liberam fatores de crescimento presentes nos grânulos alfa, que tem um papel importante no processo de cicatrização. (DUSSE et al, 2008, p. 194)

Os fatores de crescimento constituem um grupo de polipeptídeos que possuem importantes funções em diversas etapas do reparo tecidual, atuam como agentes que regulam e estimulam os processos celulares como a mitogênese, quimiotaxia, diferenciação e metabolismo.

Os fatores de crescimento incluem muitas proteínas, denominadas como fatores de crescimento derivados das plaquetas (PDGF).

Apesar de serem produzidos pelas plaquetas, os PDGF não são achados normalmente na circulação sanguínea a sua concentração é muita e cai rapidamente a quase zero injetados

diretamente na circulação, devido a possuírem um caráter hidrofóbico e altamente catiônico.

O PDGF possui um efeito mediador regulando a migração, proliferação e síntese de matriz de uma variedade de células. Trata-se de uma glicoproteína com uma massa molecular de aproximadamente 30kd. Embora seja o principal fator de crescimento nas plaquetas, também é sintetizado e secretado por macrófagos e células endoteliais. Estima-se que cada plaqueta contem cerca de 1200 moléculas de PDGF. Esse é o primeiro fator de crescimento na ferida e possui um papel importante na revascularização, síntese de colágeno, regeneração óssea, além de atuar nos mecanismos de mitose e angiogênese, constituindo uma fonte para outros fatores de crescimento atuarem. (DUSSE et al, 2008, p. 194)

A utilização do gel de plaquetas em outras áreas médicas é crescente. O PRP tem mostrado grande potencial para melhorar a integração de enxertos, sejam eles ósseos, cutâneos, cartilagosos ou de gordura, bem como para estimular a cicatrização de feridas. Nas cirurgias que envolvem retalhos cutâneos, como mamoplastias, abdominoplastias e retidoplastias, o uso do PRP resulta no desenvolvimento de um tecido de granulação de melhor qualidade, com uma vascularização mais intensa, diminuindo assim complicações como hematomas. Na cirurgia plástica cosmética, o uso do PRP tem tido resultados positivos. No enxerto de pele é observado que o PRP torna a primeira troca de curativo menos dolorosa e a epitelização da ferida mais rápida. No campo da Ortopedia, a associação do PRP ao tratamento convencional, tem sugerido perspectivas animadoras no tratamento de fraturas, tendinite e osteomielite crônica. No campo da engenharia de tecidos, o PRP estimulou o crescimento inicial e a diferenciação de células de medula óssea de rato. (DUSSE; et al, 2008, p.196)

2.1 Histórico do uso do PRP na recuperação de tecidos ósseo

A ideia de componentes do plasma, no cuidado de feridas para realização da hemostasia local e auxiliar no processo de cicatrização, é remota ao período da Primeira Guerra Mundial. Em 1940 a 1943 Young & Medawar e Tarlov mostraram sucesso na utilização de produtos plasmáticos na anastomose de nervos periféricos em animais. Porém, devido a pouca estabilidade e baixa adesão desses produtos, associados às técnicas cirúrgicas utilizadas na época, os resultados obtidos não foram satisfatórios.

Na década de 60, com o desenvolvimento do fracionamento de Cohn e, conseqüentemente, com a melhora dos métodos de obtenção do crioprecipitado, os produtos compostos por fibrinogênio alcançaram uma melhor qualidade e seu uso começou a se diversificar entre as diferentes especialidades cirúrgicas. Matras em 1972 e 1973 descreveu a aplicação do Selante de Fibrina em reparo de nervo periférico em coelhos. Os resultados positivos demonstrados relativos à cicatrização e à melhora da capacidade de adesão,

encorajaram o uso do produto em outros procedimentos cirúrgicos. Já em 1982 ele demonstrou a aplicabilidade do Selante de Fibrina como selador de cavidades ósseas em cirurgias bucomaxilofaciais, nas anastomoses de nervos faciais e em microcirurgias vasculares.

O primeiro Selante de Fibrina foi lançado na Europa na década de 80. Nos EUA até a década de 90, os Selantes de Fibrina não eram comercializados, em função da revogação do seu uso pelo *Food and Drugs Administration (FDA)* em 1978. Frente a essa dificuldade, outras fontes para obtenção de fibrinogênio foram utilizadas como a versão “*home made*” do Selante de Fibrina. Estes produtos podem ser obtidos a partir da doação autóloga ou alogênica de plasma ou de sangue total realizadas em Serviços de Hemoterapia (Bancos de Sangue). O plasma fresco congelado ou plasma rico em plaquetas em conjunto com a trombina bovina comercial são também utilizados para obtenção do Selante de Fibrina.

A dificuldade técnica nesta época, para separar o fibrinogênio dos demais constituintes sanguíneos limitou a utilização desta técnica. Com a evolução da metodologia para fracionamento do plasma, tornou-se possível obter fibrinogênio em concentrações elevadas e a cola de fibrina passou a ser utilizada para acelerar o processo de cicatrização. O princípio de sua utilização consiste em mimetizar a última etapa da coagulação, ou seja, a quebra do fibrinogênio em monômeros de fibrina e formação do coágulo, independente da condição hemostática. (DUSSE et al, 2008, p. 193)

No entanto, o risco de transmissão de agentes infecciosos, uma vez que é produzida com fibrinogênio de vários doadores, tem estimulado a reavaliação da sua utilização. Apesar de inúmeras etapas visando eliminar ou inativar os vírus da AIDS e das hepatites e o Herpes simplex, além de outros agentes infecciosos, o uso da cola de fibrina já foi responsabilizado pela transmissão de AIDS e parvovirus B19. Visando eliminar este risco o desenvolvimento de formulações utilizando fibrinogênio autólogo tem sido estimulado. (DUSSE et al, 2008, p.193)

O fibrinogênio autólogo tem se mostrado menos reprodutivo e satisfatório que as preparações comerciais. É necessário à coleta de sangue do paciente, por vários dias, para obtenção de um volume suficiente de fibrinogênio. A maior complicação destas preparações está associada ao desenvolvimento de anticorpo antifator V bovino pelos pacientes, já que a preparação de trombina bovina continha pequenas quantidades de fator V como contaminante. Esses anticorpos apresentaram reação cruzada com o fator V humano, desencadeando episódios hemorrágicos graves pos-cirúrgicos. (DUSSE, et al, 2008, p.193)

O tratamento de PRP no processo de reparação óssea acarreta maior crescimento de novo osso, sobretudo em fase mais precoce, seus efeitos ocorrem nos estágios iniciais do processo de reparação, nos primeiros dias após a aplicação, mediante a liberação maciça dos fatores de crescimento presentes no plasma.

2.1.1 Utilizações do PRP

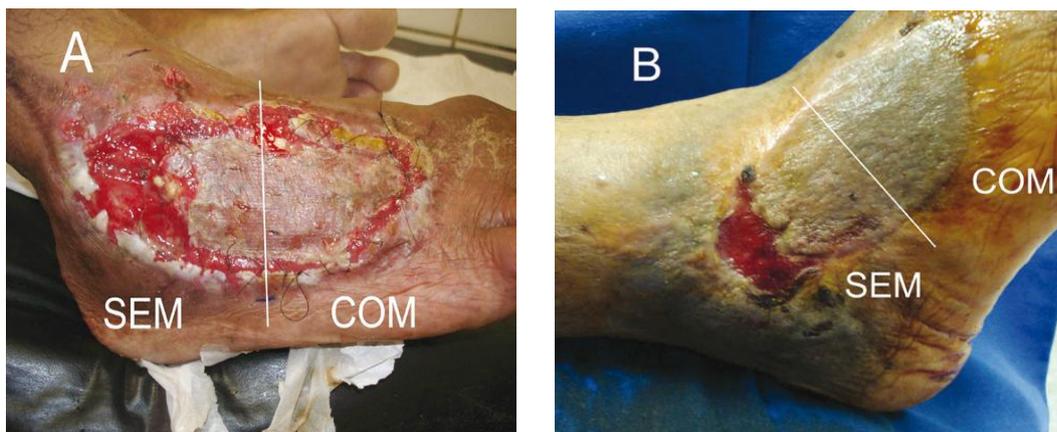
No tratamento com o PRP também é recomendado o uso do concentrado para repor os fatores de crescimento e estimular a cicatrização dos enxertos, o que demonstra um dos muitos benefícios do PRP na integração de enxertos de pele, e o que favoreceu também a pesquisa em humanos.

O PRP vem sendo utilizado em procedimentos cirúrgico de enxertos (figura 1), muitas pesquisas foram realizadas comparando pacientes que fizeram uso do concentrado de PRP e pacientes que só receberam o enxerto sem a ajuda do PRP, havendo uma comparação do tempo de tratamento dos dois pacientes, para atingir uma boa aceitação do enxerto entre outros aspectos.

Está sendo estudado por cientistas que o PRP ajuda no tratamento de enxertos, possibilitando menor risco de rejeição, e menor tempo de exposição. O paciente que recebeu o concentrado ficou a metade do tempo previsto para o fim do tratamento.

Mais uma vez a nova técnica surpreende a todos com seus benefícios, sua melhor adaptação com o paciente e uma melhor margem de segurança tanto para o médico quanto para quem está em tratamento.

Figura 1: **A** - 14 dias de pós-operatório. Melhor integração do enxerto no lado que utilizou o PRP. **B** -28 dias de pós-operatório. Integração total do enxerto de pele no lado que utilizou o PRP e perda de aproximadamente metade do enxerto no lado sem produto



Fonte:<http://www.rbc.org.br/detalhe_artigo.asp?id=748> Acesso em 01. jul. 2012.

O PRP mostrou-se uma alternativa segura e eficiente, porém, ele deve ser utilizado como um produto adjuvante na cicatrização de feridas, indicado quando se tem uma considerável chance de problemas na cicatrização ou na integração de enxertos e até mesmo para evitar prolongação no tratamento ou algum dano que muitos processos cirúrgicos podem causar ao paciente.

O PRP aplicado a estética contra o envelhecimento da pele e o aparecimento de rugas, tem mostrado ótimos resultados, pois seus fatores de crescimento fornecem ingredientes ativos que aceleram a regeneração celular da pele, especialmente dos queratinócitos da camada basal e fibroblastos, e estimula a produção de glicosaminoglicanos, fibras colágenas e elastina, necessárias para substituir a estrutura afetada.

Os fatores de crescimento regulam a remodelação da epiderme e derme e tem profunda influencia sobre a aparência e textura da pele. (BIOSCIENCE..., [2010], p.1)

Estes restauram a vitalidade da pele, recupera a consistência elástica, melhora o fluxo vascular, estimulando a secreção e aumento da maciez e aparência da pele. O PRP é utilizado no preenchimento, correção de cicatrizes, queimaduras, feridas e implantes capilares.

2.2 Composições do PRP

O plasma rico em plaquetas (PRP) apresenta em sua constituição básica três componentes: plasma, leucócitos e plaquetas.

2.2.1 O plasma

O plasma humano possui em sua composição em maior parte água. Além da água possui componentes orgânicos e inorgânicos e lípidos. Na composição do soro também se encontra os fatores de coagulação (fibrinogênio, fibrina, etc.), Ele pode apresentar variações de volume e osmolaridade, tendo no sódio, cloreto e bicarbonato os seus mais abundantes eletrólitos.

O plasma varia de acordo com o peso, sexo e também altura do indivíduo. O plasma possui a viscosidade aproximada de 1,2 vezes da água; o sangue total tem entre 2 e 15 vezes, o aumento da temperatura aumenta na viscosidade do plasma.

As proteínas são os constituintes mais importantes do plasma, representam uma mistura de mais de 100 tipos de proteínas, sendo a albumina a mais importante para manter a pressão coloidal osmótica. Quase todas as proteínas do plasma são produzidas pelos hepatócitos. (SANGUE, [2012?], p.25)

2.2.2 Leucócitos

Há presença de algumas células brancas no PRP, conferindo a este um produto de resistência natural a processos infecciosos e/ou alérgicos, melhorando o prognóstico do tratamento, uma vez que a principal função dos leucócitos é a defesa do organismo contra essas substâncias estranhas.

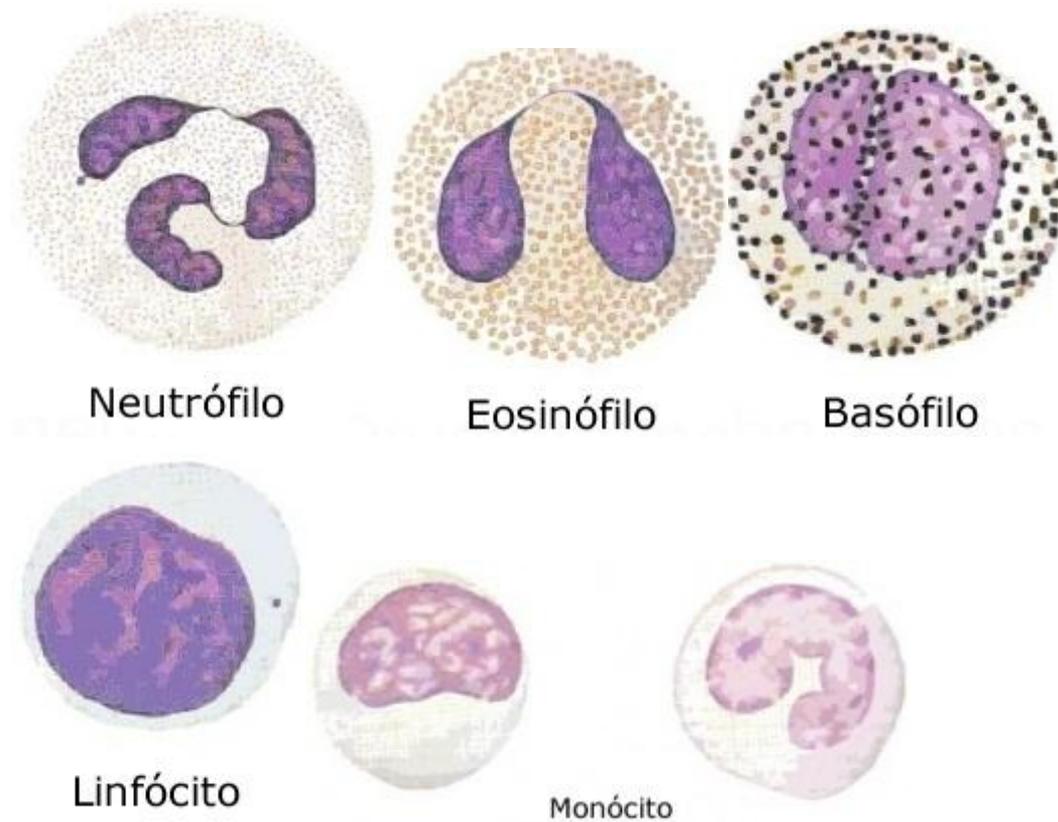
Os leucócitos são células brancas nucleadas produzidas na medula óssea e também são encontradas no sangue, tamanho e volumes maiores que a hemácia. Possuem função de defesa do organismo, compõem o sistema imunológico do corpo humano, contra agentes patológicos causadores das doenças utilizando para isso a produção de anticorpos.

O leucócito não é como as células normais do corpo, age como um organismo vivo independente e unicelular, com capacidade de locomoção e de capturar microrganismos por conta própria. Isso acontece porque os leucócitos saem da circulação sanguínea em direção ao tecido conjuntivo, que acompanha os capilares, atraídos por quimiotaxia até as substâncias químicas liberadas pelos microorganismos. Esse fenômeno é conhecido como **diapese**.

São classificados de acordo com a granulocidade do citoplasma e de acordo com a quantidade do número de lóbulos nucleares. Sendo assim são divididos em granulócitos e agranulócitos.

Os granulócitos apresentam grânulos específicos em seu citoplasma e são classificados em três tipos, conforme a afinidade dos grânulos: **neutrófilos**, **eosinófilos** e **basófilos** (figura 2). Já os agranulócitos podem ser **monócitos** e **linfócitos**.

Figura 02 :Granulócitos e Agranulócitos, células brancas que compõe o sangue.



Fonte: <<http://www.infoescola.com/citologia/leucocitos/>> Acesso em 07 jul. 2012

2.2.3 Plaquetas

A partir da célula indiferenciada totipotente originam-se os megacariócitos, na medula óssea, são elementos de grande tamanho, e por isso são facilmente visíveis em esfregaços de mielograma.

São células pequenas, incompletas, pois carecem de material nuclear. Em condições normais as plaquetas e os fatores de crescimento circulam na forma não ativada só exercendo sua função coagulante quando a homeostasia se altera. Estes componentes se ativam através do mecanismo da homeostasia.

Possuem sobrevivência de 95 dias, apresentam um turnover plaquetário de 35.000 por ul/dia, apesar de apresentarem um tamanho pequeno, cerca de 3 μm , desempenha um papel importantíssimo no organismo humano, representado pela cicatrização, coagulação principalmente em processos cirúrgicos, onde se há muitas feridas.

Representam o elemento essencial para a modulação cicatricial de enxertos ósseos, onde possui a capacidade de liberar fatores de crescimento que são de fundamental importância neste processo de cicatrização.

As plaquetas são elementos figurados encontrado no sangue, e são originados através da fragmentação do citoplasma megacariócito, que é originado na medula óssea, a principal matriz de células sanguíneas nas suas linhagens mais jovens num processo chamado hematopoese.

Normalmente as plaquetas estão no estado inativo. A ativação das plaquetas pode ser realizada por agentes fisiológicos. Cascata de coagulação (figura 3).

Figura 03 : Esquema de atuação das plaquetas



Fonte: <<http://www.infoescola.com/sangue/plaquetas/>>. Acesso em 30 jun. 2012

2.3 Fatores de crescimento

Os fatores de crescimento são componentes biológicos naturais que exercem uma importante função no processo de reparação e regeneração do organismo. Estes polipeptídeos regulam diversos processos celulares como a: síntese de DNA, a quimiotaxia, acidodiferenciação e a síntese de matriz. São proteínas solúveis que agem nas células osteoprogenitoras diferenciando-as e estimulando a atuação dessas células.

São encontrados nos ossos, no cimento (substância que serve para reunir fragmentos quebrados, camada de tecido ósseo que envolve a raiz dentária.) e em muitos tecidos em cicatrização. Como exemplo pode citar: PDGF, TGF- β , IGF-I e II, FGF e BMPs.

Os fatores de crescimento agem nas células osteoprogenitoras diferenciando-as e auxiliando o trabalho das células presentes no osso pré-existente. Desta forma, nos defeitos ósseos maiores onde as células ósseas remanescentes não são suficientes para induzir o reparo, os fatores de crescimento desempenham um papel fundamental. (DENTARIA..., [2002?], p.1)

Há muito tempo, admitia-se a existência de um fator estimulador específico da diferenciação dos megacariócitos, chamado de trombopoetina (TPO), é um regulador da plaquetogênese, atuando por meio de receptor presente em células CD34+, e em megacariócitos e plaquetas. É produzido no fígado, rins, medula óssea e baço, sendo responsável pela diferenciação final dos megacariócitos, pela expressão das proteínas específicas das plaquetas e pela formação destas.

2.3.1 Fatores de crescimento derivado das plaquetas (PDGF)

Os fatores de crescimento derivado das plaquetas (PDGF) é o principal fator ativado, ele é o primeiro a chegar ao local da ferida, também é responsável por guiar a revascularização, a síntese de colágeno e a regeneração óssea. Alguns estudiosos tem mostrado a capacidade osteogênica do PDGF, muitas vezes isoladamente ou em conjunto com outros fatores como prostaglandinas, dexametasona, matrizcoligena e /ou membranas biológicas. Ele estimula a síntese de DNA, quimiotaxia e ainda regula a atividade da fosfatase alcalina e da osteocalcina. Os PDGF estão armazenados em grânulos alfa das plaquetas, que provavelmente são originados dos megacariócitos. Outras fontes de PDGF são macrófagos, células endoteliais e osteófitos. Liberam-se dos grânulos alfa, quando as plaquetas aderem a vasos danificados ou ferimentos e ou membranas basais expostas, os PDGF situados nas plaquetas iniciam o processo de reparo, e o dos macrófagos continua a cicatrização das feridas.

As plaquetas agem rapidamente no local onde ocorreu o ferimento liberando os FGs e citocinas, incluindo: fator de crescimento transformador, fator de crescimento transformador β (TGF/ β 1 e β 2), fator de crescimento vascular endotelial (VEGF), fator de crescimento celular endotelial derivado das plaquetas (PDGF), interleucina-1 (IL-1), e fator ativador de plaquetas-4 (PAF-4). O plasma rico em plaquetas (PRP) é uma fonte autógena de fatores de crescimento, que favorecem a reparação óssea e a vascularização local, característica vital para integração de enxertos ósseos.

Os PDGFs não são achados normalmente na circulação sanguínea a sua concentração é muita e cai rapidamente a quase zero quando injetados diretamente na circulação, devido ao seu caráter hidrofóbico e altamente catiônico. Por outro lado, os PDGFs são muito fáceis de serem obtidos, pois sua concentração aumenta com a concentração de plaquetas por um processo de centrifugação.

O coágulo sanguíneo geralmente possui 95% de hemácias, 5% de plaquetas e menos que 1% de células brancas. No PRP a relação entre hemácias e plaquetas se inverte, as plaquetas ocupam 95% do espaço e as hemácias 5% no plasma, no concentrado a quantidade de plaquetas pode aumentar até 6 vezes por volume, em relação ao sangue normal.

2.3.2 Fator de crescimento – BETA (TGF- β)

Constituem um grande agregado de mediadores locais, são reguladores das funções e a proliferação de muitas células do grupo dos vertebrados, são membros desta família β 1 a 5, que entre si são semelhantes em sua estrutura.

As mais comuns no PRP, são as TGF- β 1 e TGF- β 2, que estão ligados a cicatrização dos tecidos conjuntivo e regeneração do tecido ósseo. Os TGF- β 1 são encontrados com abundância nas plaquetas, linfócitos e neutrófilos. O TGF- β 2 são encontrados nos extratos ósseos, plaquetas e nos neutrófilos.

As funções que se destacam do TGF- β 1 e 2 é a quimiotaxia e a mitogênese dos osteoblastos que estimulam a formação óssea.

2.3.3 Fator de crescimento dos fibroblastos (FGF)

São fatores que se igualam a insulina (IGF I e II), são secretados pelos osteoblastos durante a formação óssea aumentando a osteogênese e acelera a deposição óssea. O IGF faz a deposição óssea, aumenta a mitogênese osteoclásticas, tem função de quimiotaxia para os fibroblastos, osteoclastos e suas células progenitoras.

2.3.4 Fator de crescimento semelhante à insulina (IGF)

Sua produção é no fígado, e são carregados ligados a proteínas afins. O IGF é armazenado nos ossos devido a sua afinidade a hidroxiapatita sendo aderido a uma proteína. O IGF é um dos poucos fatores de crescimento com função sistêmica-crescimento, geralmente durante a puberdade.

Possuem muitas ações sobre o metabolismo ósseo como exemplo tem:

- Disposição da matriz óssea.
- Aumentam a mitogênese das células osteoblásticas.
- Além de possuírem atividade de quimiotaxia para fibroblastos, osteoblastos.

2.3.5 Proteínas ósseas morfogenéticas (BMP)

As BMPs pertencem à superfamília de proteínas denominadas de fator de crescimento transformador (TGF), da qual participam de muitas funções biológicas, incluindo crescimento e diferenciação celular no padrão de formação embriogênico. Os fatores de crescimento são capazes de se ligar a receptores específicos de membrana, estimulando ou inibindo certas funções dentro da célula.

Estas proteínas são osteoindutoras, porém não possuem atividade mitogênica (osteogênica).

A principal função das BMPs é induzir a transformação de células mesenquimais indiferenciadas em condroblastos, tanto na fase embriogênica como durante o crescimento e cicatrização.

As proteínas ósseas morfogenéticas 2, 4, 5, 6 e 7 possuem importância fundamental na regulação da formação de tecido esquelético e reparação, sendo que estas proteínas têm diferentes potenciais osteoindutores. (MASTROCINQUE, et al, 2004, p. 141). As BMPs estão presentes na matriz óssea em quantidades muito pequenas e provavelmente agem em sinergismo.

2.3.6 Fator de crescimento do endotélio vascular (VEGF)

O VEGF possui ação na permeabilidade vascular aumentando a angiogênese e, com isto, incrementando o aporte sanguíneo necessário para o processo de reparação tecidual.

Atrai os fibroblastos para o sistema de produção de tecido conjuntivo e participa também na cascata da produção de fibrinogênio em fibrina cuja malha suporta o crescimento de células endoteliais e fibroblastos. (SILVA, et al, [2010?], p. 6)

Tabela – Fonte e função de alguns fatores de crescimento presentes no plasma rico em plaquetas.

| Fator de crescimento | Fonte | Função |
|-------------------------------------|--|---|
| FC de transformação beta (TGF-β). | Plaquetas, matriz óssea e cartilaginosa, linfócitos T helper (Th1) ativados, célula natural killer, macrófagos, monócitos e neutrófilos. | Estimula a proliferação de células mesenquimais indiferenciadas; regula a mitogênese endotelial, fibroblástica e osteoblástica; regula a síntese de colágeno e secreção de collagenase; regula o efeito mitogênico de outros fatores de crescimento; estimula a quimiotaxia endotelial e angiogênese; inibe a proliferação de macrófagos e linfócitos. ^{1,2,3} |
| FC fibroblástico básico (bFGF). | Plaquetas, células mesenquimais, macrófagos, condrócitos e osteoblastos. | Promove o crescimento e diferenciação de condrócitos e osteoblastos; é mitogênico para células mesenquimais, condrócitos e osteoblastos. ^{4,5} |
| FC derivado da plaqueta (PDGF). | Plaquetas, osteoblastos, células endoteliais, macrófagos, monócitos e células musculares lisas. | Mitogênico para células mesenquimais e osteoblastos; estimula a quimiotaxia e mitogênese em fibroblastos, células da glia e musculares lisas; regula a síntese de colágeno e secreção de collagenase; estimula a quimiotaxia de macrófagos e neutrófilos. ^{1,6} |
| FC epidermal (EGF). | Plaquetas, macrófagos e monócitos. | Estimula a quimiotaxia endotelial e angiogênese; regula a secreção de collagenase; estimula a mitogênese epitelial e mesenquimal. ^{7,8} |
| FC vascular endotelial (VEGF). | Plaquetas e células endoteliais. | Aumenta a angiogênese e permeabilidade vascular; estimula a mitogênese de células endoteliais. ^{3,9,10} |
| FC do tecido conjuntivo (CTGF). | Endocitose por plaquetas na medula óssea. | Promove angiogênese; regeneração da cartilagem; fibrose e adesão plaquetária. ^{11,12} |
| FC semelhante à insulina I (IGF-I). | Plaquetas. | Sinaliza as células mesenquimais e epiteliais a migrarem, dividirem e aumentarem a síntese de colágeno e matriz. ¹³ |

Fonte: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782009000400050>. Acesso em 02 jul. 2012.

2.4 Métodos de obtenção do PRP

O Plasma rico em plaquetas é, retirado por meio de um processo que utiliza o princípio da separação celular por centrifugação diferencial, onde se retira o sangue do doador, separando as substâncias desejadas (plaquetas) e o restante dos elementos sanguíneos retirados pode ser devolvido ao paciente.

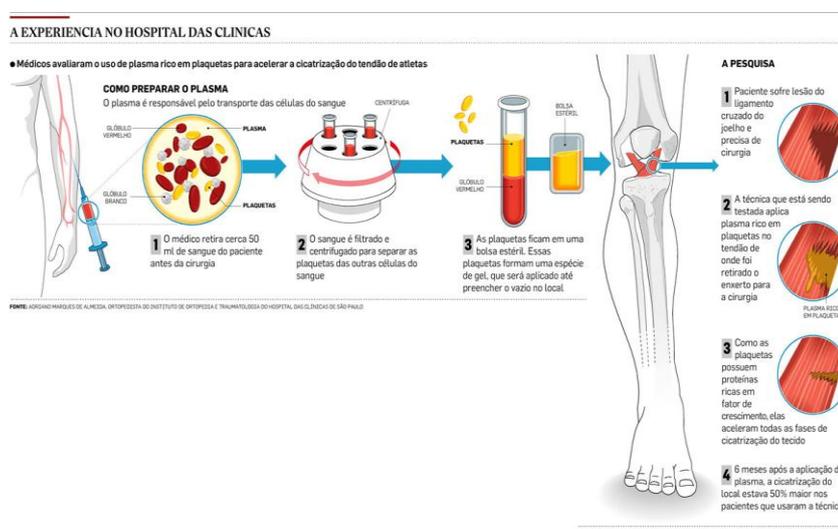
“Os equipamentos mais utilizados são o separador celular de densidade gradiente *Eletromedics 500 (Medtronic)* e o *CompactAdvancedPlateledSequestration System (CAPSS)*”.

Este procedimento pode ser realizado em um consultório dentário ou banco de sangue, pois é um procedimento considerado simples, independente do local onde for realizado, deve ser realizado com todos os cuidados para que se mantenha a integridade e quantidade favoráveis para a obtenção do PRP.

É uma técnica muito simples onde se retira do paciente de 10 a 20ml de sangue, ou quantidade necessária dependendo do tratamento e tamanho da lesão, a amostra é armazenada em frascos com EDTA, que é um anticoagulante, ou em bolsas de sangue quando tal procedimento se realiza em bancos de sangue ou se precisa de muita amostra para o procedimento.

A amostra de sangue passa por uma primeira centrifugação (figura 4), onde se consegue obter o PPP (plasma pobre em plaquetas), depois é aspirado esse PPP, e centrifugado novamente em uma rotação mais baixa, obtendo assim um hiper-concentrado, denominado PRP, que possui elevado número de plaquetas por milímetro cúbico maior que um plasma normal. Tal concentrado agora está pronto para ser aplicado na lesão diretamente, onde irá liberar fatores de crescimento que ajudam na regeneração, coagulação e cicatrização de tecidos, ossos, enxertos, lesões musculares entre outros casos clínicos. Por este motivo gera tanto interesse em sua pesquisa e utilização.

Figura 04: Método de obtenção do PRP.



Sugere-se que em pacientes que serão submetidos a este procedimento o profissional realize uma anamnese rigorosa e solicite exames laboratoriais tais como:

- Hemograma completo
- Glicose
- TAP, PT
- Creatinina
- Contagens de plaquetas
- Anti-I-11V
- Anti-HBSAg
- Anti-HAV
- Anti-HCV

O procedimento para obter o PRP é basicamente a punção venosa, retirada do sangue, e separação celular através de uma centrifuga e obtenção do concentrado de plaquetas.

Para o preparo do PRP em laboratórios clínicos é fundamental observar as condições assépticas de manipulação do sangue, de modo a evitar sua contaminação. A contagem do número de plaquetas tanto no sangue, como no PRP, em hipótese alguma, poderá 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 absolutamente necessário que a avaliação do número de plaquetas, tanto da amostra de sangue, quanto do PRP, seja feita em uma alíquota do material. (DUSSE et al, 2008, p. 195)

2.4.1 Método automático

Este método é realizado por aférese (figura 5), necessita de equipamento específico e experiência pessoal. Não é uma técnica usada em pequenas clínicas e necessita de grande volume de sangue (>450 ml). A técnica possui baixo risco de contaminação bacteriana durante sua preparação, além de possuir eficiente concentração plaquetária e fatores de crescimento.

Figura 5: Doação por aférese



Fonte: <<http://hemovalelajeado.blogspot.com.br/2010/07/doacao-de-plaquetas-por-afereze.html>> Acesso em: 16 nov. 2012

2.4.2 Método semi-automático

A técnica pode ser utilizada em pequenas clínicas. Possui a vantagem de resultar maior concentração de plaquetas e fatores de crescimento. Porém o seu risco de contaminação bacteriana é maior que no sistema automático e menor que no método manual. Além disso, possui alta concentração de leucócitos no PRP e o maior investimento necessário.

2.4.3 Método manual

Este procedimento pode ser realizado em um consultório, no banco de sangue e também no pré-operatório. O volume adequado retirado do paciente é de 400 a 500 ml de sangue, este sangue fica acondicionado em uma bolsa contendo anticoagulante se este for realizado em um banco de sangue, em procedimentos menores a quantidade a ser retirada é de 10 a 20 ml ou 70 a 150 ml de sangue sendo mantidos armazenados em tubos de ensaio, para em seguida serem centrifugados, para a obtenção do concentrado denominado PRP.

Todo procedimento invasivo deve ser realizado com todo cuidado, assepsia tanto dos objetos que iram ser utilizados, do profissional e paciente, para que não haja nenhum tipo de

contaminação cruzada na amostra prejudicando o tratamento e a saúde do paciente. Deve se ter muito cuidado em todo procedimento para que o tratamento seja de qualidade.

2.5 Separação celular

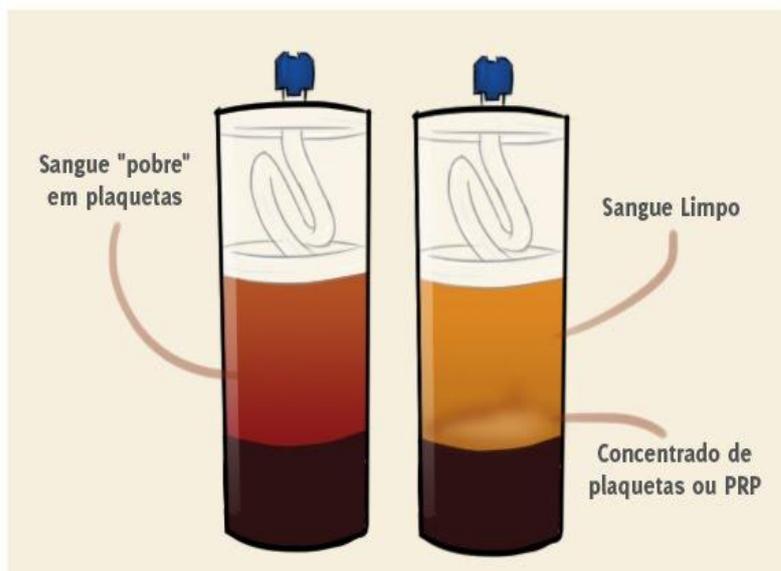
Convencionalmente usa-se no processo equipamentos de centrifugação de grande porte, pois se precisa ter uma rapidez maior ou uma potencia maior para se conseguir o PRP, em quantidade necessária para utilização no tratamento.

O plasma pobre em plaquetas- é obtido através de uma centrifugação de rotação 5.400 a 5600 rpm, ou seja, na primeira centrifugação que o sangue retirado sofre, como qualquer outro tipo de exame.

O plasma rico em plaquetas - após a obtenção do PPP, a velocidade de rotação é reduzida para 2.400 rpm, havendo a separação do coágulo de sangue, suspensa no plasma. Esta redução possibilita a obtenção de 70 ml de PRP que possui a cor alaranjada.

A separação dos elementos do sangue retirado é feita por meio de centrifugação, apartir da densidade: do mais denso para o menos denso (figura 6).

Figura 06: PPP (sangue pobre em plaquetas), PRP (sangue rico em plaquetas)



Fonte:<<http://www.webrun.com.br/home/n/verdades-e-mentiras-sobre-plasma-rico-em-plaquetas-prp-/10421>. Acesso em 30 jun. 2012

2.6 Benefícios clínicos

Muitos são os benefícios obtidos através do tratamento realizado com o PRP, além de uma técnica inovadora na medicina moderna, de fácil obtenção através do próprio sangue do paciente, e menor exposição ao tratamento prolongado, obtém-se melhora em menor espaço de tempo.

Através desse super concentrado conseguimos obter um maior numero de plaquetas em uma menor quantidade de plasma, e está acentuada concentração é capaz de ampliar a capacidade dos fatores de crescimento liberados dos grânulos alfa plaquetários no momento da fragmentação da célula, e conseqüentemente iniciarem a atividade das células ósseas indiferenciadas de forma mais completa do que normalmente ocorreria, no enxerto e na área de coagulação.

O uso do **PRP** reduz o risco de transmissão de doenças infecto-contagiosas, se comparado a outros produtos, como preparações homólogas, xenógenas ou alógenas.

2.7 Riscos no uso do plasma rico em plaquetas

Não existem efeitos adversos ainda constatados do uso do PRP, devido a ser um concentrado retirado do próprio paciente, não são usadas substâncias exógenas. As únicas contra indicações para o uso do PRP é em pacientes com baixa taxa de plaquetas no sangue, pois o processo não gera plaquetas e sim concentra as já existentes gerando um débito no organismo, também não se pode usar diretamente em locais que possuem tumores, pois pode aumentar o processo de crescimento naquele local de implantação do PRP.

O PRP veio justamente para a prevenção de riscos que se tinha utilizando a cola de fibrinas no passado . Ele previne o paciente de contrair doenças como HIV, hepatites entre outras doenças contraídas pelo contato com o sangue, pois o sangue utilizado é autólogo enquanto a cola de fibrina era originada uma parte de animais e outra de humanos o que podia gerar muitos problemas para quem estava em tratamento .

Figura 06: Demonstração da aplicação da técnica do PRP, guiada por um ultrason.



Fonte: < http://institutomor.blogspot.com.br/2012/05/plasma-rico-em-plaquetas_04.html> Acesso em 25 nov. 2012.

Os riscos são mínimos devido ao sangue ser autólogo, a técnica é muito simples , não sendo muito invasiva , uma técnica rápida conseguindo ser realizada em várias aplicações, ela age diretamente na lesão aumentando a chance de cura mais rápida (figura 6 e 7). Sendo muitas vezes indolor para o paciente, que já está passando por diversos processos doloridos na sua recuperação.

Figura 7 - Gel de PRP sendo utilizado no tratamento de ferida crônica (dificuldade de cicatrização).



Fonte: < http://www.institutomor.com.br/artigos1,plasma-rico-em-plaquetas_3.html> Acesso em 02 jul. 2012.

2.8 Protocolo com uma Centrifugação

O protocolo com uma centrifugação é indicado para áreas maiores, aonde volume de preenchimento seja importante, como seio maxilar.

- Coleta de 30ml de sangue, (seis tubos de 5ml), em tubos estéreis contendo citrato de sódio.
- Centrifugar os tubos a 160G por 10'.

- Observar que o sangue contido no tubo, após a centrifugação, estará dividido em duas porções, sendo uma vermelha no fundo do tubo, (hemácias) e outra de cor amarelada.

- Na porção amarelada, olhada contra a luz, será, visível 3 densidades diferentes.

Vamos coletar estas três porções separadamente com micropipetas utilizando pontas estéreis, na presença de uma chama alta de um bico de Bunsen (esta chama deverá estar a, no máximo, 30cm da área de manipulação do material), colocando-as individualmente em 3 tubos estéreis vazios. Devemos anotar o volume de cada plasma pipetado separadamente, para posterior cálculo da quantidade de Cloreto de Cálcio, (coagulante), que será misturado a este plasma.

- O primeiro cm de plasma a ser coletado, mais claro, é o Plasma Pobre em Plaquetas (PPP).

A seguir pipetamos os próximos 2 cm de plasma, que é o Plasma Médio em plaquetas (PMP).

- Por último pipetamos o restante até chegarmos próximos as hemácias, com o cuidado de não as pipetarmos.

- Podemos proceder a contagem de plaquetas destas partes pipetadas para averiguar a quantidade de plaquetas obtidas.

- Colocamos 3 recipientes metálicos, estéreis, em banho-maria, a 37°, (que é a temperatura média do corpo humano, habitat das plaquetas), e, em cada recipiente destes vertemos as porções de plasma obtidos, que serão ativados através da adição de Cloreto de Cálcio a 10%.

A quantidade de Cloreto de Cálcio a ser adicionada ao plasma será calculada através da divisão do volume de plasma obtido por 25. Exemplo: se a quantidade pipetada obtida de PMP for 2.500 microlitros de Cloreto de Cálcio a 10%. Nos casos em que o plasma for misturado com osso autógeno, este será adicionado após a mistura do plasma rico com a porção correspondente de cloreto de cálcio a 10%. O osso autógeno será aproveitado sempre em mistura com a porção do PRP.

- O coágulo obtido deverá ser usado o mais rapidamente possível após o seu endurecimento, pois haverá uma contração do mesmo a cada minuto, (fibrina sendo formada), com grande drenagem de soro rico em fatores de crescimento sendo perdidos. Devemos sempre ter em

mente que a técnica de obtenção do PRP deve ser finalizada, (coágulo colocado no sítio cirúrgico), em até 4 horas da extração inicial do sangue do paciente.

2.9 Protocolo com Duas Centrifugações

O protocolo com duas centrifugações é indicado para áreas menores, aonde volume de preenchimento não seja importante e sim o concentrado de plaquetas, (como cirurgias periodontais e de enxertos pequenos)

- Como citado anteriormente no procedimento de uma centrifugação é coletado 30 ml de sangue, (seis tubos de 5ml), em tubos estéreis contendo citrato de sódio.
- Centrifugar os tubos a 160G por 10'.
- Observar que o sangue contido no tubo, após a centrifugação, estará dividido em duas porções, sendo uma vermelha no fundo do tubo, e outra de cor amarelada.
- Pipetamos toda a porção amarelada, indistintamente de camadas, com micro-pipetas utilizando pontas estéreis, na presença de uma chama alta de um bico de Bunsen (esta chama deverá estar a, no máximo, 30cm da área de manipulação do material), colocando-a em um tubo estéril vazio. Devemos anotar o volume pipetado para posterior cálculo da quantidade de Cloreto de Cálcio a 10%, (coagulante), que será misturado a este plasma.
- Centrifugar a 1050G por 10 minutos.

Retira-se 50% do sobrenadante, e dividir o volume total de plasma pipetado por 2 quando for fazer o cálculo matemático da quantidade de cloreto de cálcio a 10% que será acrescentado posteriormente.

- Aguardar a ressuspensão por uma hora, observando que o sobrenadante, que inicialmente era amarelo bastante claro, fica turvo, como se estivesse esfumaçado.
- Colocamos 1 recipiente metálico, estéril, em banho-maria a 37^o e vertemos a porção de plasma obtido, que serão ativados através da adição de Cloreto de Cálcio a 10%. A quantidade de Cloreto de Cálcio a ser adicionada ao plasma será calculada através da divisão do volume de plasma obtido por 25. Nos casos em que o plasma for misturado com autógeno, este será adicionado após a mistura do plasma com a porção correspondente de cloreto de cálcio a10%. O coágulo obtido deverá ser usado o mais rapidamente possível após o seu endurecimento.

A centrifugação excessiva pode resultar em fragmentação das plaquetas e comprometer a eficiência do gel. O manuseio inadequado do sangue pode resultar na ativação

das plaquetas e na exocitose granular com consequente liberação dos fatores de crescimento antes da sua aplicação na ferida cirúrgica. (DUSSE, et al, 2008, p.195)

Há diversos protocolos para obtenção de PRP com o objetivo de concentrar um maior número de plaquetas viáveis em um volume mínimo de plasma, com a possibilidade de se obter o concentrado em menor custo, utilizando centrífuga convencional.

3 DISCUSSÃO

O plasma rico em plaquetas (PRP) vem sendo conhecido pela medicina moderna a pouco tempo, está criando curiosidade de muitos médicos e pacientes, criando expectativas de uma recuperação mais intensa, porém em menor tempo.

Uma técnica inovadora, fácil de ser usada, pois utiliza a aplicação de um concentrado autólogo, ou seja, retirado do sangue do próprio paciente, o que diminui a chance de riscos e rejeições.

O PRP ainda deve ser muito divulgado, explicado para a população, pois muitos ainda não possuem o conhecimento de suas utilizações, de seus benefícios nos tratamentos de lesões, enxertos, regeneração óssea entre outras doenças que são beneficiadas pelo uso desse concentrado.

A técnica do PRP foi criada por cirurgiões bucomaxilares espanhóis a cerca de 20 anos atrás e hoje é usada em vários países por ortopedistas, dermatologistas, cirurgiões plásticos e cardiovasculares. Os dentistas foram os primeiros a utilizá-la no Brasil, para acelerar a cicatrização em cirurgias de enxerto de ossos. Os ortopedistas brasileiros começaram a usá-la há 7 anos para acelerar a cicatrização de muitas áreas.

O paciente que utiliza a técnica de PRP não fica livre de repouso nem de fisioterapia, estes cuidados são necessários em um tempo menor comparados a um procedimento cirúrgico.

Alguns convênios médicos já cobrem o procedimento, mas há hospitais que não a realizam, devido ao fato de não haver publicação científica suficientes comprovando a sua eficácia.

Hoje no Brasil o estudo do PRP, vem crescendo a cada dia principalmente em tratamentos de lesões esportivas, como no caso de muitos jogadores de futebol que já fizeram uso desta técnica, e puderam comprovar a eficácia da utilização do concentrado rico em plaquetas para um tratamento que proporciona uma reabilitação mais rápida para conforto do paciente.

O PRP proporciona a redução do acompanhamento pós-operatório, devido à diminuição de dor, inflamação, eliminação de drenos nos ferimentos e sem riscos de infecção, além de uma recuperação mais rápida. Além disso, ele acelera o processo de regeneração tecidual, promove a analgesia, melhora a resposta hemostática, diminui hematomas, estimula

a angiogênese, aumenta a síntese de colágeno, promove a cicatrização de ferimentos de partes moles, reduz a formação de cicatriz dérmica.

A aplicação do PRP traz benefícios também em técnicas de mesoterapia, no combate do envelhecimento da pele e aparecimento de rugas, pois este fornece ingredientes ativos que aceleram a regeneração celular da pele, estimulam a produção de fibras colágenas e elastina, necessárias para substituir a estrutura afetada.

Com um estudo bibliográfico sobre este assunto, podemos adquirir um maior conhecimento sobre esta técnica, o que nos proporcionou uma opinião melhor e mais rica em argumentos sobre este assunto. Porém ainda recente, e muito inacessível ainda em relação a custo para o paciente, porém com mais estudo e aumento de profissionais trabalhando com este concentrado, poderemos ter mais pessoas tendo acesso a este tratamento.

4 CONCLUSÃO

O PRP é um concentrado autólogo (retirado do próprio paciente), sem risco de rejeição, onde há um número de plaquetas maior do que um plasma comum obtido por um método de centrifugação diferente do normal com materiais mais potentes e maiores do que os normais, este super concentrado é utilizado para tratar lesões onde se quer um tratamento com um resultado mais rápido.

A técnica é facilitada por ser um concentrado autólogo, oferecendo menos riscos para o paciente, mais confiança para a equipe médica trabalhar e um resultado melhor no tratamento em um tempo mais curto que o esperado, e uma melhora mais eficaz para a saúde do paciente.

No Brasil hoje temos o plasma rico em plaquetas como estudo, onde os pesquisadores estão realizando testes em animais e alguns atletas já receberam aplicações mostrando que há sim uma resposta positiva ao tratamento com o concentrado. Porém financeiramente não se é viável para a população, cada aplicação chega a cerca de três mil reais, poucos tem acesso a esse novo tratamento, e como é um recente avanço muitas pessoas não possuem o conhecimento necessário sobre este tratamento com PRP.

Considerando o grande potencial de aplicação clínica do PRP, é necessário que ainda se estude muito e que se descubra novas evidências que ele realmente estimula a neoformação e cicatrização óssea seja reproduzida. Este foi o papel deste trabalho aumentar o conhecimento e gerar mais atenção para o estudo de uma técnica que vai ajudar a melhorar o tempo de recuperação de muitos pacientes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. R. H. de et al. 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**, Belo Horizonte, v. 23, n. 2, p. 82-88, 2008. Disponível em: <http://www.rbc.org.br/detalhe_artigo.asp?id=7>. Acesso em: 17 mar. 2012.

BIOSCIENCE, Plasma rico em plaquetas – PRP aplicado á estética [2010]. Disponível em <<http://www.prp.net.br/estetica.php>> Acesso em 25 nov. 2012

COMPONENTES,ricos em plaquetas na reparação ricos de afecções tendo- ligamentosas e osteo-articulares em animais. [2009].Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782009000400050> Acesso em 02 jul.2012

DENTARIA, Utilização de plasma rico em plaquetas em enxertos ósseos – proposta de um protocolo de obtenção simplificado [2002?]. Disponível em <<http://www.dentaria.com/artigos/ver/?art=58>> . Acesso em 30 jun. 2012.

DUSSE, L. M. S et al. Plasma rico em plaquetas (PRP) e sua aplicação em Odontologia.**RBAC**, Belo Horizonte, v. 40, n. 3, p. 193-197, 2008.

FILHO, M. A. de O. et al. Plasma rico em plaquetas de coelhos: introdução a um modelo experimental. **ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, São Paulo – SP, v. 21, n. 4, p. 175-179, out./dez. 2008.

FILHO, M. A. de O. et al. Efeitos do plasma rico em plaquetas altamente concentrado no reparo ósseo, utilizando defeitos não – críticos na calvária de coelhos. **Acta Cirurgia Brasileira**, São Paulo – SP, v. 25, n. 1, p. 28-33, 2010.

MASTROCINQUE, S et al. Proteínas ósseas morfogenéticas e outros fatores de crescimento ósseo, **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.25, n. 2, p. 139-150, abr./jun. 2004

MONTEIRO, B. S. et al. Contribuição do plasma rico em plaquetas na reparação óssea de defeitos críticos criados em crânios de camundongos. **Ciência Rural**, Santa Maria – SP, v. 40, n. 7, p. 1590-1596, jan/fev. 2009.

NOVA, Técnica corta dor e cicatriza lesão mais rápido. [2011]. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/vidae,nova-tecnica-corta-dor-e-cicatriza-lesao->>. Acesso em 01 jul. 2012.

ORTOPEDIA, saúde e esporte conceitos e novidades em ortopedia, traumatologia e medicina esportiva [2010?]. Disponível em: <http://www.neoesporte.com/p/prp.html#!/p/prp.html>>. Acesso em: 06 abr. 2012.

SILVA , P. S. A. et al. Plasma rico em plaquetas associado ou não ao osso esponjoso autógeno no reparo de falhas ósseas experimentais. **Ciência Rural**, Santa Maria, Viçosa – MG , v. 39 , n. 1, p. 129–134 , jan./fev , 2009.

SILVA, A. L. G. et. al. Possibilidade da utilização de plasma rico em plaquetas (PRP) autólogo para tratamento de feridas cutâneas crônicas. [2010?] Disponível em:<<http://files.bvs.br/upload/S/0101-5907/2010/v24n3-4/a2366.pdf>>. Acesso em 30 jun. 2012.

SOARES, R. S.; AIRES, F. T.;BERNARDO,W.M. Plasma rico em plaquetas em lesões de joelho. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo – SP, v. 56, n. 33, p. 263, 2010. TERAPIA com Plasma Rico em Plaquetas (PRP [2010?]). Disponível em: <<http://www.artecirurgica.com/prp.asp>>. Acesso em: 31 mar. 2012

TERAPIA com Plasma Rico em Plaquetas (PRP[2010?]). Disponível em: <<http://www.artecirurgica.com/prp.asp>>. Acesso em 31 mar. 2012

VENDRAMIN, F. S. et al. Plasma rico em plaquetas e fatores de crescimento: técnica de preparo e utilização em cirurgia plástica. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, Rio de Janeiro – RJ, v. 33, n. 1, p. 24-28, jan./fev. 2006.

WILSON, E. M. K.; BARBIERI , C. H.; MAZZER , N. . Estimulação da cicatrização óssea pelo plasma autógeno rico em plaquetas. Estudo experimental em coelhos. **Acta OrtopBras** ,Ribeirão Preto - SP , v. 14, n. 4, p. 208–212, 2006 .