

Revisão

# USO DE CONCENTRADO PLAQUETARIO AUTOLOGO NO REJUVENESCIMENTO FACIAL: uma revisão narrativa da literatura

PURL: <https://purl.org/27363/v4n2a4>

DOI: 10.22289/sg.V4N2A4

Laís Almeida Faria <sup>a\*</sup>, Vanessa Brandão de Oliveira Araújo <sup>a</sup> e Lorena Caixeta Gomes <sup>a</sup><sup>a</sup> Faculdade Patos de Minas, Patos de Minas, Minas Gerais, Brasil.

---

## Resumo

O plasma rico em plaquetas (PRP) é um composto autógeno adquirido através da coleta e processamento do sangue do próprio paciente. O procedimento permite a aquisição de alta concentração de plaquetas a partir de pequenos volumes de fluidos processados. As plaquetas, por possuírem fatores de crescimento e proteínas celulares, estimulam reparação tecidual, formação de novos vasos sanguíneos aumentando a vascularização, ativa a produção de colágeno e elastina, proteínas estas indispensáveis para uma pele estruturada e saudável. Dessa forma, esta revisão de literatura de forma narrativa propõe expor sobre a utilização do PRP na bioestimulação de colágeno e rejuvenescimento facial. Nessa pesquisa, foram discutidas as principais funções dos fatores de crescimento presentes no PRP, as indicações previstas para cada componente obtido após o processamento do plasma e as principais formas de aplicação para tratar o envelhecimento da pele.

Palavras-chave: Envelhecimento cutâneo; Plasma rico em plaquetas; Bioestimulador de colágeno; Formas de aplicação.

---

## USE OF AUTOLOGOUS PLATELET CONCENTRATE IN FACIAL REJUVENATION: a narrative review of the literature

---

## Abstract

Platelet-rich plasma (PRP) is an autogenous compound acquired through the collection and processing of the patient's own blood. The procedure allows the acquisition of high concentration of platelets from small volumes of processed fluids. Platelets, because they have growth factors and cellular proteins, stimulate tissue repair, formation of new blood vessels, increasing vascularization, activating the production of collagen and elastin, proteins that are indispensable for a structured and healthy skin. Thus, this narrative literature review proposes to expose the use of PRP in collagen biostimulation and facial rejuvenation. In this research, the main functions of the growth factors present in PRP were discussed, the expected indications for each component obtained after plasma processing and the main forms of application to treat skin aging.

**Keywords:** Cutaneous aging; Platelet-rich Plasma; Collagen biostimulator; Forms of application.

---

## USO DE CONCENTRADO DE PLAQUETAS AUTÓLOGO EN EL REJUVENECIMIENTO FACIAL: una revisión narrativa de la literatura

---

## Abstracto

El plasma rico en plaquetas (PRP) es un compuesto autógeno adquirido a través de la recolección y el procesamiento de la propia sangre del paciente. El procedimiento permite la adquisición de una alta concentración de plaquetas a partir de pequeños volúmenes de fluidos procesados. Las plaquetas, debido a que tienen factores de crecimiento y proteínas celulares, estimulan la reparación de tejidos, la formación de nuevos vasos sanguíneos, el aumento de la vascularización, la activación de la producción de colágeno y elastina, proteínas que son indispensables para una piel estructurada y saludable. Por lo tanto, esta revisión narrativa de la literatura propone exponer el uso de PRP en la bioestimulación del colágeno y el rejuvenecimiento facial. En esta investigación, se discutieron las principales funciones de los factores

---

\*Autor para correspondência: laizinha12@yahoo.com.br

de crecimiento presentes en PRP, las indicaciones esperadas para cada componente obtenido después del procesamiento del plasma y las principales formas de aplicación para tratar el envejecimiento de la piel.

**Palabras llave:** Envejecimiento cutáneo; Plasma rico en plaquetas; Bioestimulador de colágeno; Formas de aplicación.

---

## 1. Introdução

A regeneração tecidual é a área interdisciplinar da medicina que visa a reparação, regeneração ou substituição de células, tecidos danificados estruturalmente ou funcionalmente. A harmonização facial é a área emergente que tem a capacidade de trazer soluções eficazes que melhoram a qualidade de vida do paciente (PINO, 2019).

A pele se renova constantemente e é o maior e o mais pesado órgão do corpo humano. Consiste em várias estruturas, geralmente divididas em epiderme, derme, camada de gordura subcutânea e/ou tecido subcutâneo e hipoderme (RUIVO, 2014).

O processo de envelhecimento da pele é natural e fisiologicamente normal de acordo com o avanço da idade. Por se apresenta por consequência de fatores intrínsecos e extrínsecos como o sol, tabagismo, poluição, radicais livres, maus hábitos alimentares, tabagismo, estresse entre outros (RODRIGUES *et al.*, 2019).

A exposição prolongada à radiação Ultravioleta (UV) resulta em um fenótipo de envelhecimento sobreposto ao envelhecimento cronológico. O envelhecimento epidérmico inclui efeitos de afinamento e hiperpigmentação, como irregularidades e manchas. O envelhecimento dérmico inclui afinamento devido à diminuição do número de fibroblastos, diminuição da síntese de colágeno e aumento da degradação do colágeno induzida pela radiação UV (WIEBBELLING *et al.*, 2021).

Uma técnica inovadora para retardar o envelhecimento é o plasma rico em plaquetas (PRP), usado para ajudar as células a crescerem e se regenerarem. Estimulando fatores autólogos específicos como: mitose celular, síntese de colágeno, angiogênese, produção de linfócitos e quimiotaxia de neutrófilos (TENORIO *et al.*, 2021).

O plasma é a porção líquida que compõe o sangue, que contém fibrinogênio; plaquetas íons, tais como sódio, potássio, cálcio e magnésio, proteínas, como albuminas e anticorpos, além de substâncias que são transportadas pelo sangue, como glicose, vitaminas, hormônios, gases respiratórios e resíduos do metabolismo. Após o processamento via centrifugação, essa porção do sangue apresenta uma coloração amarelada (LINS, 2014).

O plasma rico em plaquetas (PRP) é obtido através do sangue periférico do paciente (material autólogo), em seguida centrifugado para separar os componentes do sangue em um fluido e uma fração celular. A fração líquida é o plasma, que contém altas concentrações de fatores de crescimento secretados por grânulos de plaquetas que desempenham papéis importantes na cicatrização de feridas, incluindo proliferação celular, migração e diferenciação, síntese de colágeno, formação de tecido de granulação e angiogênese (LIMA *et al.*, 2020).

O PRP tem sido bem estudado e comentado na Biomedicina estética, podendo ser empregado previamente em procedimentos como microagulhamento, bioestimulador de colágeno e preenchedor (VENDRAMIN *et al.*, 2006).

O PRP é definido como sendo o plasma em que a concentração plaquetária está acima da quantidade habitual encontrada em uma pequena quantidade de amostra. A utilização de PRP se mostra um procedimento completamente eficaz, de baixo custo e de fácil disponibilidade. Além disso, a principal vantagem é a ausência ou baixa probabilidade de rejeição, uma vez que o PRP é um componente obtido e preparado do próprio organismo do paciente (CAMARGO *et al.*, 2012).

A preparação do PRP se dá com um processo de centrifugação total do sangue anticoagulado sobre condições controladas. Esse processo serve para a separação do PRP e do plasma pobre em plaquetas. Para isso, é necessário um cuidado

minucioso para a não contaminação das amostras (COSTA, 2016). Atualmente, a satisfação estética está muito relacionada com autoestima, conquistas pessoais e às oportunidades profissionais, gerando, assim, um impacto em todas as áreas do ser humano (MACHADO *et al.*, 2019). A maior preocupação das últimas décadas tem se concentrado no envelhecimento de forma natural, mas sempre levando em consideração a manutenção de beleza e saúde independentemente da idade (SINIGAGLIA; FÜHR, 2019).

Deste modo, a justificativa deste trabalho trata-se de um procedimento estético seguro, eficaz e de baixo custo, mais acessível e o mais importante, que é estabelecer a autoestima do cliente.

Para tanto, traçaram-se os seguintes objetivos: realizar a revisão de estudos existentes, a fim de demonstrar a utilização do PRP autólogo em procedimentos estéticos, especificamente no rejuvenescimento facial; mostrar como PRP autólogo gera benefícios na pele; mostrar que o PRP autólogo é um produto que funciona como um bioestimulador natural de colágeno; mostrar que é um procedimento mais seguro por se tratar de um biomaterial autólogo, atóxico, orgânico e não imunorreativo.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho consiste em uma revisão de literatura de caráter narrativo, natureza básica, de abordagem qualitativa, com o objetivo descritivo e enquadramento na modalidade de revisão bibliográfica de forma narrativa. Para realização desta pesquisa foram utilizadas as principais bases de dados em ciências da saúde, como PubMed, BVmed SciELO e Medline. Com o intuito de selecionar artigos relevantes e recentes, foi aplicado filtro para os últimos 20 anos e selecionados artigos de revisão sistemática, revisão crítica, monografias nas línguas inglesa, portuguesa e espanhola.

## 3. DESENVOLVIMENTO

### 3.1 Plasma rico em plaquetas: caracterização geral

De acordo com Resende (2020) a biomedicina estética permitiu o desenvolvimento de pesquisas sobre os tecidos como a pele e o uso de biomateriais utilizados na Harmonização facial. Estes estudos focam na regeneração das funções teciduais bem como das estruturas celulares perdidas durante o envelhecimento (NICOLETTI, 2019).

Tratamentos que apresentam a combinação da aplicação do PRP têm uma maior probabilidade de potencializar os melhores resultados. Isso se deve ao fato de que a presença de PRP atua estimulando a produção de fatores de crescimento, os quais são responsáveis pelas propriedades de rejuvenescimento, através da formação de microlesões, levam a um aumento de colágeno e elastina (IBRAHIN *et al.*, 2017; RODRIGUES *et al.*, 2019; HAUSAUER; JONES, 2020).

Machado *et al.* (2019) aponta em seu trabalho que o uso de PRP se mostra mais vantajoso do que outros procedimentos, tais como a utilização de ácido hialurônico, radiofrequência, corrente galvânica e administração de vitamina C. O uso de PRP é uma opção viável pelos seguintes motivos: por se tratar de um material autólogo, as chances de rejeição e de infecção são quase nulas, além de ser um tratamento economicamente viável quando comparado com outros procedimentos.

Klayn, Limana e Moraes (2013); Piatti (2013) relatam que o uso como bioestimulador é a melhor técnica para que a absorção dos princípios ativos do PRP ocorra de forma efetiva.

Entretanto, alguns autores como Amable *et al.* (2013); Fleming *et al.*, (2015) e Xian *et al.* (2015) relatam a importância da quantidade correta de PRP para que não cause o efeito contrário ao desejado, uma vez que uma grande quantidade de PRP injetada pode impedir a migração e proliferação celular.

Tendo em vista o grande destaque da Harmonização facial nos tempos atuais e a eficácia dos procedimentos, é de extrema importância a definição de protocolos de aplicação e controle das técnicas utilizadas, além da capacitação dos profissionais designados a desenvolver essas técnicas. Tal aspecto é importante para visar sempre a saúde e bem-estar do paciente, para que o objetivo final seja atingido.

### *3.2 Anatomia da pele: considerações gerais*

A pele exerce várias funções no organismo, é uma resistência que protege o corpo contra agressões, sejam elas biológicas, químicas, mecânicas, efeitos ambientais como poluição, raios solares, lidando contra os malefícios que podem lhe causar. Ao nascimento, é quem faz o primeiro contato com o ambiente externo, por revestir o corpo, sendo considerado um órgão imunológico, formando o primeiro escudo de defesa contra microrganismos (TESTON; NARDINO; PIVATO, 2010).

Ainda é responsável por conter as estruturas do corpo e de substâncias vitais, mediar a temperatura por meio do suor, as sensações por meio de terminações nervosas superficiais e pela produção e armazenamento de substâncias bioquímicas importantes, como por exemplo, a vitamina D (TEIXEIRA, 2020).

O tegumento é constituído por tecidos de origem ectodérmica e mesodérmica que se arranjam em três camadas distintas: a epiderme, a derme e a tela subcutânea, sendo que esta última, embora apresente a mesma estrutura e morfologia da derme não faz parte da pele, apenas serve como suporte e união da derme aos órgãos subjacentes, além de permitir à pele uma considerável amplitude de movimento. Permeando estas estruturas, encontram-se os vasos sanguíneos, nervos e terminações nervosas, além dos anexos cutâneos (TESTON; NARDINO; PIVATO, 2010).

### *3.3 Epiderme*

Em contato com o ambiente externo, essa é a camada que protege a pele. Constituída por um epitélio estratificado pavimentoso, assumindo essa configuração somente duas ou três camadas de células vivas, a maior parte dos queratinócitos são cúbicos ou poliédricos. A camada mais superficial da epiderme, o estrato córneo, repele a água por ser composta por placas de queratina (proteína) densamente sobrepostas (STEVENS; LOWE, 2001).

Os queratinócitos, principais células que constituem a epiderme, são responsáveis pela produção de queratina. Fazem parte da epiderme, além dos queratinócitos, algumas células epidérmicas não queratinizadas, que são os melanócitos, células de Langerhans e células de Merkel (STEVENS; LOWE, 2001).

Formando a maior população de células da epiderme, os queratinócitos estão distribuídos em cinco camadas diferentes e em locais específicos, já as células não queratinizadas estão distribuídas entre os queratinócitos. Os queratinócitos precisam se renovar continuamente pois, na superfície da epiderme, eles se soltam e descamam. E é na camada basal, através de intensa atividade mitótica que ocorre durante a noite, que essa renovação se dá, formando novas células que empurram as células acima em direção à superfície. E durante esse percurso estas células começam a acumular filamentos de queratina no citoplasma para se diferenciarem. Quando se aproximam da superfície, entre 20 e 30 dias, ocorre a morte celular e assim, a descamação (GARTNER; HIATT, 2003).

A epiderme é formada por cinco camadas morfológicamente diferenciadas, devido à citomorfose que ocorre nos queratinócitos ao longo da migração até a superfície da epiderme. Estas camadas, indo da mais interna para a mais externa, são o estrato ou camada basal, o estrato espinhoso, o estrato granuloso, o estrato lúcido e estrato córneo (GARTNER; HIATT, 2003).

### 3.3.1 Camada basal

Por ser rica em células tronco é também chamada de germinativa. Junto com a camada subjacente, a camada espinhosa promove a renovação celular (*turnover* epidérmico), por apresentar intensa atividade mitótica. Se suas células forem danificadas, serão reconstituídas por células do folículo piloso. Fica localizada sobre a membrana basal, se unindo a essa membrana por hemidesmossomos e entre si, por complexas junções celulares (BIELAVSKI *et al.*, 2018).

Suas células têm formato cúbico ou prismático, basofílicas, possuem núcleo grande. Conforme as células vão se deslocando para a parte superficial, produzem tonofilamentos de queratina que evoluem para tonofibrilas, que conferem aspecto espinhoso da camada seguinte (BIELAVSKI *et al.*, 2018).

Essa camada possui quatro tipos diferenciados de células: células de Langerhans, são as células pertencentes ao sistema imune na pele. Responsáveis por fagocitar e apresentar os antígenos aos linfócitos, atuando como uma APC – célula apresentadora de antígeno, sendo a barreira inicial de proteção aos patógenos; células de Merkel ou táteis, que promovem a sensibilidade da pele; queratinócitos, que produzem a queratina, proteína essa que confere força e impermeabilidade ao tegumento e os melanócitos, que produzem a melanina que é um pigmento que, ao ser englobado pelo queratinócito, dão cor à pele e protegem as células das irradiações solares e são encontrados nesta camada e na junção dermoepiderme. Todas essas células estão em constante renovação para restituir as células mortas, com exceção das células de Langerhans (RABEH; GONÇALVES, 2013).

Discorrendo um pouco mais sobre os melanócitos, são células dendríticas, com grande número de prolongamentos longos e ramificados, relacionando-se com as células da camada espinhosa. Os melanócitos e os queratinócitos se relacionam, na proporção de um melanócito para 36 queratinócitos, funcionalmente. Independente da raça, a quantidade de melanócitos é a mesma em todos os indivíduos. As diferenças na pigmentação da pele não variam em quantidade de melanócitos e sim na sua capacidade funcional. No citoplasma dos melanócitos existem organelas especializadas denominadas melanossoma, onde ocorrem os fenômenos bioquímicos da síntese da melanina. Em peles claras, os melanossomas, situam-se agrupados nos queratinócitos, enquanto nos indivíduos de pele escura, eles estão dispersos no citoplasma (RIVITTI, 2018).

Produção de melanina e a hipófise: é na porção medial da hipófise que é produzido o hormônio intermedina ou MSH, hormônio esse que estimula a síntese de melanina. Sendo assim, essa síntese sofre influência de fatores do ambiente, da hipófise e genéticos (CAVALCANTI, 2021).

### 3.3.2 Estrato espinhoso

Também conhecido como corpo mucoso de Malpighi. É constituído por células escamosas ou espinhosas, poliédricas que se achatam à medida que emergem para a superfície. Essa camada apresenta uma caracterização de diferenciação epidérmica para a queratinização (RIVITTI, 2018).

### 3.3.3 Estrato granuloso

Sua denominação advém da grande quantidade de grânulos em suas células. Estes grânulos são constituídos por querateno-hialina e tem tamanho e forma irregulares (RIVITTI, 2018).

### 3.3.4 *Estrato lúcido*

Existe mais uma camada que compõe a epiderme na região da palma das mãos e planta dos pés que é o estrato lúcido, que está localizado entre a camada córnea e a camada granulosa. Consiste em duas a três camadas de células planas, anucleadas, homogêneas e transparentes (RIVITTI, 2018).

### 3.3.5 *Estrato córneo*

Formado por células fortemente ligadas por pontes de sulfeto e querato-hialina, essa camada tem a capacidade muito alta de retenção de água, cerca de 98%, hidratação essa proporcionada por essas ligações e com o auxílio de grânulos lipídicos, sendo uma das funções da pele para a manutenção da vida (KASHIWABARA *et al.*, 2016).

## 3.4 *Derme*

É a camada que une a pele à hipoderme ou tecido subcutâneo. É composto por tecido conjuntivo que apoia a epiderme. De acordo com a região observada, apresenta espessura variável. Possui saliências denominadas papilas dérmicas, que se encaixam nas reentrâncias da epiderme, oferecendo suporte à essa estrutura. Suporte esse necessário para a nutrição da epiderme, visto que a epiderme é avascular. Vasos sanguíneos existentes são muito importantes, também, para regular a temperatura da pele, sensibilidade como tato, temperatura, dor e como barreira imunológica da pele (ABRAHAMSOHN; CARNEIRO; JUNQUEIRA, 2018).

É formado por colágeno, elastina e glicosaminoglicanos ou GAGs. As células principais da derme são os fibroblastos, responsáveis por produzir as fibras de colágeno e elastina que protegem e dão coesão à epiderme ao dar sustentação, resistência e extensibilidade à pele. A derme é formada por duas camadas pouco distintas: derme papilar e derme reticular. A derme reticular é mais densa e constituída por tecido conjuntivo denso. Glândulas sebáceas, vasos sanguíneos, receptores de pressão ou corpos lamelares, glândulas sudoríparas e grande quantidade de células fagocitárias fazem parte de sua composição, bem como colágeno e elastina em abundância, fibroblastos, fibronectina, histiócitos e líquido intracelular.

A derme papilar é mais delgada, possui papilas dérmicas derivadas de tecido conjuntivo frouxo. Nessa camada, existem fibrilas especiais de colágeno, que conectam a derme à epiderme (KASHIWABARA *et al.*, 2016).

## 3.5 *Envelhecimento da pele*

Progressivamente, ao longo de nossas vidas, nosso organismo sofre alterações fisiológicas, bioquímicas e morfológicas denominado processo de envelhecimento. Manter o corpo e principalmente a pele saudável, retardando os sinais do envelhecimento, tornou-se uma preocupação da população (TESTON; NARDINO; PIVATO, 2010).

Uma das mais importantes propriedades da pele é perdida à medida que o envelhecimento acontece que é sua elasticidade. E ainda perde sua hidratação, devido à menor funcionalidade das glândulas sudoríparas e sebáceas, deixando a pele mais ressecada (JOHNER; NETO, 2021).

A partir dos 30 anos, o envelhecimento começa a ser notado, classificando-se em duas formas que são o envelhecimento extrínseco ou fotoenvelhecimento e o envelhecimento intrínseco ou cronológico (RIBEIRO, 2010).

No envelhecimento extrínseco, o indivíduo apresenta pele com rugas profundas, flacidez, alterações de cor, ressecada,

espessa devido à fatores ambientais, tais como poluição, excessiva exposição ao sol, alcoolismo, tabagismo dentre outros (JOHNER; GOELZER NETO, 2021).

No envelhecimento intrínseco, o indivíduo apresentará rugas finas devido à desidratação e diminuição de produção de ácido hialurônico e devido à atrofia da pele. É um processo que acontece naturalmente e não tem como evitar pois está associado a elementos genéticos cumulativos originados das recorrentes modificações no DNA mitocondrial (JOHNER; GOELZER NETO, 2021).

### 3.6 Fatores de crescimento, plaquetas e o plasma rico em plaquetas

O conceito de PRP teve início na década 1970 no campo da hematologia o qual foi utilizado para prevenir e tratar hemorragias causadas pela trombocitopenia. Devido à sua capacidade regenerativa foi expandindo para outros campos como cirurgias plásticas da face e aos efeitos estéticos e rejuvenescedores da pele (SCHNEIDER *et al.*, 2020).

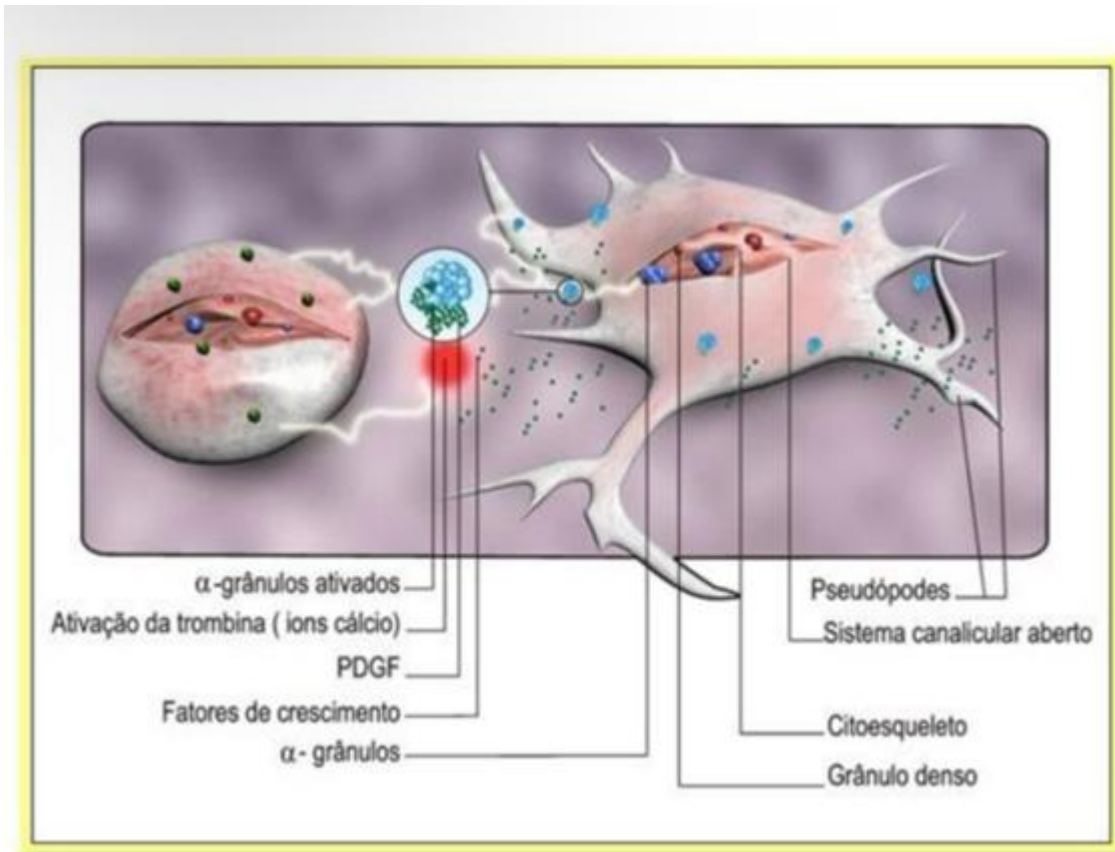
Segundo Grageda *et al.* (2005) o fator de crescimento derivado de plaquetas é um polipeptídeo homodimérico ou heterodimérico ligado por dissulfeto composto por duas subunidades, A e B e pode existir em três combinações diferentes: PDGF-AA, PDGF-BB e PDGF-AB. A replicação e o aumento do número de células são estimulados através das plaquetas derivadas do fator de crescimento, sendo assim o PDGF irá estimular a síntese de colágeno. O fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF) foi o primeiro fator de crescimento cuja propriedade quimiotática sobre fibroblastos, neutrófilos e macrófagos foi demonstrada. Por ser um material autólogo, ou seja, retirado do próprio paciente se torna um tratamento de baixo custo, eficiente, seguro, sem riscos e com resultados promissores já que esse produto é atóxico e incapaz de gerar qualquer tipo de imunorreação (COSTA *et al.*, 2016).

Os fibroblastos são responsáveis pela produção de elastina, colágeno e glicoproteínas, componentes esses que formam a matriz extracelular do tecido conjuntivo. Para facilitar a cicatrização tecidual e o rejuvenescimento é gerado um nível alto de citocinas e fatores de crescimento. Quando injetado na derme o PRP irá inflar o tecido, posteriormente ativar os fibroblastos e um novo colágeno ali será depositado, tecido adiposo e novos vasos sanguíneos irão se formar, após ser estimulado, o fibroblasto dérmico irá aumentar a síntese de colágeno tipo I (CAMPOS *et al.*, 2021).

Todescato *et al.* (2017) acrescenta que:

As plaquetas atuam no processo de cicatrização, reepitelização e hemostasia, nesse processo elas irão liberar milhares de fatores de crescimento que irão estimular a mitose celular, angiogênese e a quimiotaxia dos fibroblastos, macrófagos e neutrófilos, que proporcionará um aumento na produção de linfócitos, síntese de colágenos, e a produção de interleucina. Essas propriedades das plaquetas fazem do PRP um produto com grande potencial para estimular a cicatrização e produção de colágeno (TODESCATO *et al.*, 2017, p. 45).

O PRP tem muitos modos de aplicação na estética facial, que são eles, injetável, uso tópico, foto rejuvenescimento a laser, *facelift*, isso devido aos seus benefícios (CAMPOS *et al.*, 2021).



**Figura 1** – Ativação Plaquetária e liberação dos fatores de crescimento após estímulo por agonista. **Fonte:** Grageda (2005).

### 3.7 Tipos de plasma

Durante as últimas décadas a evolução do uso do PRP vem crescendo e o aumento das pesquisas nas ciências médicas vem ganhando destaques em um âmbito cada vez maior (RESENDE, 2020).

No momento atual é possível separar o PRP em quatro grandes grupos, sendo eles: o Plasma Rico em Plaquetas Puro (P- PRP), Plasma Rico em Plaquetas com Leucócitos (L-PRP), Plasma Rico em Fibrina Puro (F-PRP) e o Plasma Rico em Fibrina com Leucócitos (P-PRF). No caso a P-PRP é o plasma sem a presença de leucócitos e com baixa densidade de fibrina. Já o L-PRP é o plasma com a presença de leucócitos e com a baixa presença de fibrina. O F-PRP é o plasma sem a presença de leucócitos, mas com uma grande densidade de fibrina e o P-PRF consta do plasma com leucócitos e uma alta quantidade de fibrina (BIELECKI; EHRENFEST, 2012; KAZEMI; FAKHRJOU, 2015; KHORSHIDI *et al.*, 2016; PEDROSO *et al.*, 2019; RESENDE, 2020).

### 3.8 Obtenção e método de aplicação do plasma rico em plaquetas

O processo para a utilização do PRP é iniciado com a coleta sanguínea do paciente. Para obtenção do PRP, a coleta da amostra de sangue deve ser conduzida com perfuração com direções pré-estabelecidas da camada epidérmica e dérmica da pele. Além disso, em alguns casos, dependendo do elemento final que se deseja obter, pode ser adicionado algum tipo de anticoagulante antes de levar o material para o processamento. Esse passo tem como objetivo a divisão dos componentes para

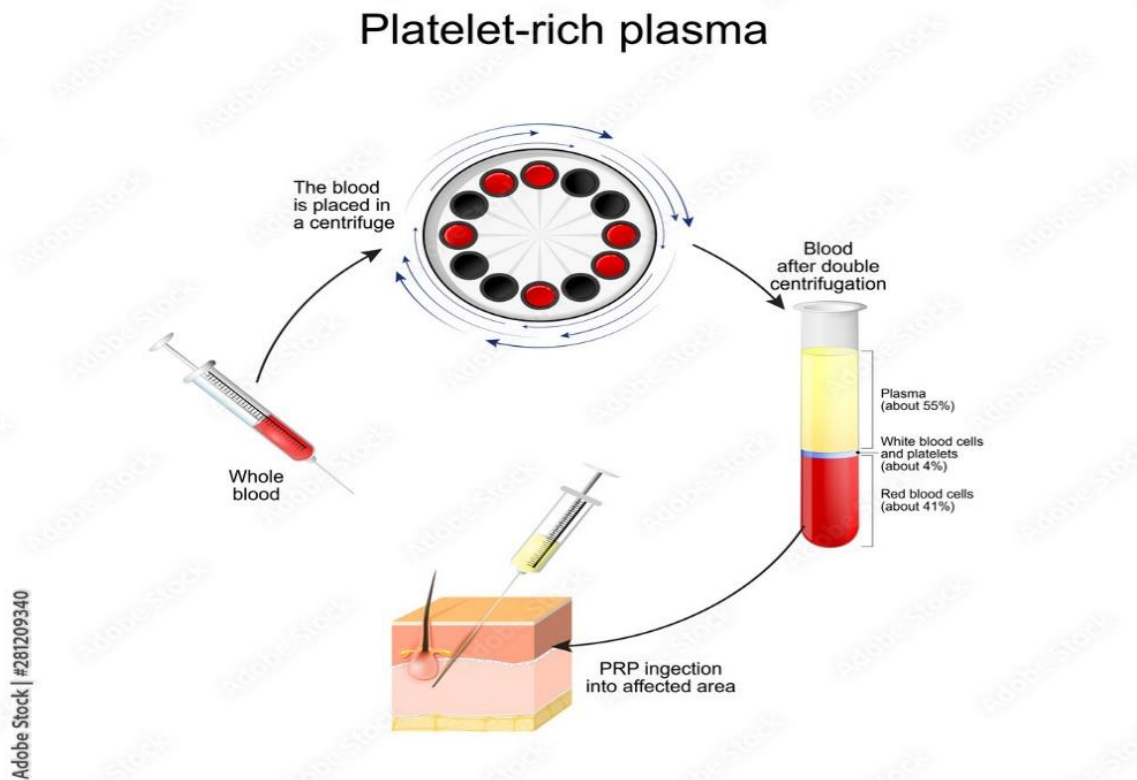


que as plaquetas sejam isoladas (OLIVEIRA, 2019; RESENDE, 2020).

No primeiro momento, após a centrifugação, a amostra é dividida em três camadas diferentes: a fase inferior contém a concentração plaquetária correspondendo ao maior volume da amostra; a interfase é composta de leucócitos, sendo caracterizada por ser a menor fração da amostra preparada e a fase sobrenadante contém os eritrócitos (CHICHARRO-ALCÁNTARA *et al.*, 2018; WANG *et al.*, 2018; PEDROSO *et al.*, 2019).

Após a primeira centrifugação, a camada plaquetária é transferida para um novo tubo e novamente deverá ser levada à centrifugação por aproximadamente dez minutos. Após a finalização, é possível observar uma pequena e fina camada de plaquetas que será descartada, visto que ela apresenta uma quantidade inferior às 13 das células desejadas (CHICHARRO-ALCÁNTARA *et al.*, 2018; WANG *et al.*, 2018; PEDROSO *et al.*, 2019).

Com o isolamento das plaquetas definido, é necessário começar sua ativação. Para isso, utiliza-se Cloreto de Cálcio (CaCL<sub>2</sub>) e Gluconato de Cálcio (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>CaO<sub>14</sub>). A ativação é a etapa mais importante do processamento de PRP, visto que é responsável pela liberação dos fatores de crescimento. Estes, por sua vez, são fundamentais para aquisição dos resultados satisfatórios no rejuvenescimento. Portanto, a ativação utilizando CaCL<sub>2</sub> ou C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>CaO<sub>14</sub>, tem por finalidade conferir a capacidade de auto reparação da pele humana por parte dos componentes presentes no PRP (FIORAVANTI *et al.* 2015; TATULLO *et al.*, 2012; CHICHARRO-ALCÁNTARA *et al.*, 2018; OLIVEIRA, 2019; PEDROSO *et al.*, 2019; HAUSSAUER; JONES, 2020) (figuras 2 -5).



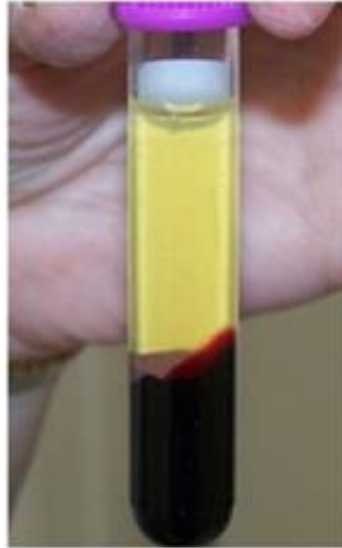
**Figura 2-** Método de obtenção do plasma rico em Plaquetas. **Fonte:** Adobe stock (s/d).



**Figura 3** – Etapas para obtenção do plasma rico em plaquetas. **Fonte:** Costa; Santos (2016).



**Figura 4-** Sangue centrifugado, devidamente diferenciado e aspiração do PRP e Tubo contendo o sangue após duas centrifugações. **Fonte:** Todescato *et al.* (2017).



**Figura 5-** Tubo contendo o sangue após duas centrifugações. **Fonte:** Todescato *et al.* (2017).

Com essas etapas de processamento concluídas, o próximo passo é a aplicação do PRP que pode ser de forma tópica, como no microagulhamento através de coágulo, ou de forma injetável. Outro aspecto a ser considerado é que o tempo de aplicação do PRP pós-preparo não é definido, podendo variar de quatro a oito horas. No entanto, estudos demonstraram que a meia vida das plaquetas é de quatro horas e dez minutos e que, após esse tempo, a concentração de plaquetas pode ser reduzida (PEDROSO *et al.*, 2019).

A aplicação de PRP deve ser avaliada considerando as condições da pele do paciente e o efeito desejável. Geralmente, a aplicação é feita com a profundidade de punção variando de 0,5 a 2 milímetros, visto que nessas profundidades consegue se atingir a camada da membrana basal, evitando um grande volume de sangramento, e, conseqüentemente, é suficiente para ativar a cascata de TGF- $\beta$ 3 responsável pela síntese de colágeno e obtenção do efeito regenerador desejável. A escolha dessa profundidade é conduzida pelas regiões da face, nas quais pode ser utilizado de 0,8 mm na região orbital e 1,2mm na região frontal (KOLSTER; PAASCH, 2020).

Para isso, é necessário a utilização de alguns dispositivos, os quais são encontrados os rolos de agulhas que podem ser descartáveis ou de alguma variante de fabricação esterilizáveis. Outros aspectos a serem considerados são a contagem de agulhas e, principalmente, o diâmetro do rolo e o tamanho da agulha para determinação da profundidade de aplicação (KOLSTER; PAASCH, 2020).

As canetas que são acionadas mecanicamente e que possuem pontas que podem ser substituídas e trocadas de acordo com a necessidade do diâmetro e com a quantidade variável de agulhas, são os dispositivos geralmente escolhidos para aplicação de PRP (KOLSTER; PAASCH, 2020).

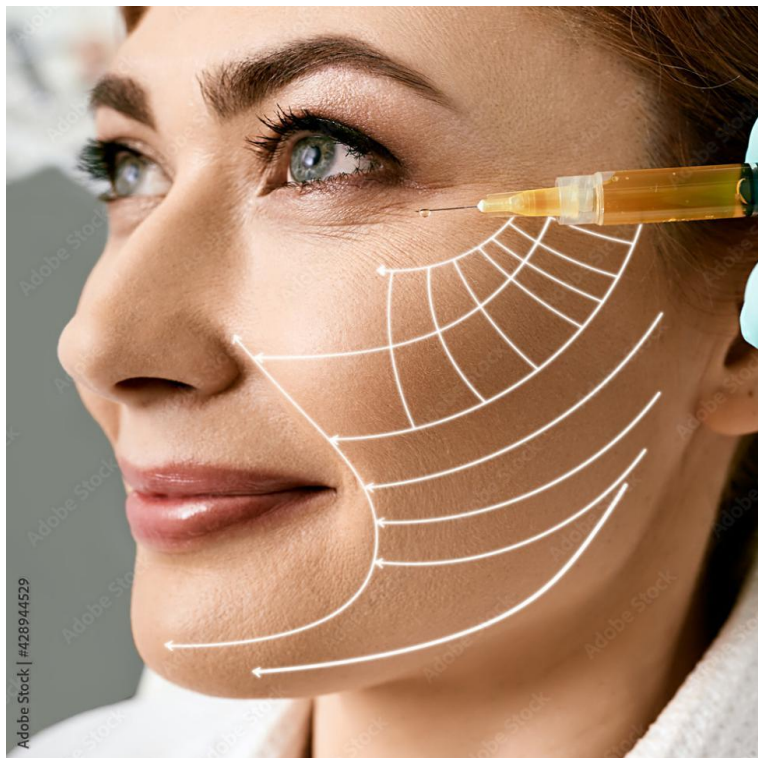
O uso de PRP é indicação para a combinação entre o tratamento e a profilaxia de todas as alterações estéticas ou de caráter patológico ocorridas na face. A aplicação de PRP pode induzir uma cascata pós-traumática de cicatrização, contribuir para formação de uma nova estrutura de elastina-colágeno e aumentar o espessamento da epiderme. Além disso, a aplicação de PRP é capaz de induzir a produção de fator de crescimento e regeneração tecidual, os quais são os eventos mais almejados pelos especialistas da medicina estética (KOLSTER; PAASCH, 2020).

### 3.9 Aplicação terapêutica do PRP

Quando aplicado em tecidos-alvo, o PRP induz aumento da capacidade regenerativa tecidual por meio da secreção de fatores de crescimento que promovem migração, proliferação e diferenciação celular, bem como quimiotaxia de células defensivas, conforme descrito anteriormente. Além disso, os fatores de crescimento melhoram a vascularização dos tecidos ativando a angiogênese e estimulando os fibroblastos a sintetizar colágeno e promover o rejuvenescimento (DE PEDER *et al.*, 2020).

O PRP desempenha um papel fundamental na estimulação da formação de colágeno, restaura o volume e a textura da pele e reduz as linhas de expressão (rugos) para resultados mais rápidos e seguros (BARBOZA TERCEIRO, QUEIROZ NETO, 2022).

O PRP contribui de forma positiva na área biomédica, seu resultado é favorável beneficiando na cicatrização e regeneração de tecidos, tornando-se um acelerador no processo de reparação tecidual (MOLEIRO *et al.*, 2022).



**Figura 6-** Aplicação do plasma rico em plaquetas. **Fonte:** Adobe stock (s/d).

## 4. Considerações finais

Segundo os autores da literatura existente sobre o assunto, o PRP apresenta uma série de vantagens, como durabilidade e facilidade de aquisição, destacando a sua segurança e biocompatibilidade, por se tratar de um método autólogo, ou seja, utiliza material biológico do próprio paciente, livre de qualquer tipo de substância sintética, não havendo até o momento referência a complicações ou efeitos colaterais.

Estudos sobre o uso do PRP evidenciaram o aumento na proliferação de fibroblastos e do volume de colágeno e mostraram que o PRP é eficaz e capaz de aumentar a espessura da derme e epiderme proporcionando o efeito sustentado da

pele.

O tempo médio para se obter esse resultado pode variar entre 3 a 6 sessões, sendo assim o tempo mínimo para o tratamento ser eficaz é de 1 mês, sendo possível notar a melhora na já na primeira semana de aplicação.

O PRP intradérmico pode atuar contribuindo para o tratamento do envelhecimento na pele, além de criar estratégias de proteção para sinais de origem extrínseca.

O uso do PRP tem se tornado uma técnica promissora contra o fotoenvelhecimento facial pois trata-se de uma técnica segura e de baixo custo. Em comparação aos tratamentos convencionais conhecidos, o PRP entrega resultados satisfatórios e positivos em um curto período.

É importante ressaltar que os resultados do PRP na estética podem variar de pessoa para pessoa e múltiplas sessões podem ser necessárias para obter resultados significativos. É fundamental procurar um profissional qualificado na área da estética para avaliar suas necessidades individuais e fornecer orientações adequadas sobre o tratamento com PRP.

Concluiu-se, através dessa revisão bibliográfica, que o uso do plasma rico em plaquetas (PRP) na estética, vem apresentando resultados muito satisfatórios e promissores, pois age diretamente nas deficiências causadas pelo processo de envelhecimento, tanto intrínseco como extrínseco da pele. A melhora tecidual advém do poder regeneração e estímulo ao colágeno e elastina, amenizando rugas, linhas de expressão, flacidez e textura da pele tratada. Método que vem inovando a estética por ser eficaz e segura.

## REFERÊNCIAS

ABRAHAMSOHN, P.; CARNEIRO, J.; JUNQUEIRA, L.C. **Histologia Básica**: texto e atlas, 13 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

ADOBE STOCK. **Plasmolifting skin**: Middle-aged woman with lifting arrows on her face during plasma therapy, s/d. Disponível em: [https://stock.adobe.com/br/images/id/428944529?get\\_facets=1&order=relevance&safe\\_search=1&k=prp%2C+plasma+injection%2C+platelet&filters%5Bcontent\\_type%3Azip\\_vector%5D=1&filters%5Bcontent\\_type%3Aphoto%5D=1&clickref=11011wJPSVEe&mv=affiliate&mv2=Freepik&as\\_camptype=&as\\_channel=affiliate&as\\_source=partnerize&as\\_campaign=Freepik&as\\_content=api&as\\_audience=idp&sdid=6WTV6YJ5](https://stock.adobe.com/br/images/id/428944529?get_facets=1&order=relevance&safe_search=1&k=prp%2C+plasma+injection%2C+platelet&filters%5Bcontent_type%3Azip_vector%5D=1&filters%5Bcontent_type%3Aphoto%5D=1&clickref=11011wJPSVEe&mv=affiliate&mv2=Freepik&as_camptype=&as_channel=affiliate&as_source=partnerize&as_campaign=Freepik&as_content=api&as_audience=idp&sdid=6WTV6YJ5). Acesso em: 25 mar. 2023.

ADOBE STOCK. **Platelet-rich plasma**, s/d. Disponível em: [https://as2.ftcdn.net/v2/jpg/02/81/20/93/1000\\_F\\_281209340\\_t9nKemkASFdLFP0q5DclZjxyzglSpkgY.jpg](https://as2.ftcdn.net/v2/jpg/02/81/20/93/1000_F_281209340_t9nKemkASFdLFP0q5DclZjxyzglSpkgY.jpg). Acesso em 25 mar. 2023.

ADOBE STOCK. **Plasmolifting skin. Middle-aged woman with lifting arrows on her face during plasma therapy**, 2023. Disponível em: [https://stock.adobe.com/br/images/id/428944529?get\\_facets=1&order=relevance&safe\\_search=1&k=prp%2C+plasma+injection%2C+platelet&filters%5Bcontent\\_type%3Azip\\_vector%5D=1&filters%5Bcontent\\_type%3Aphoto%5D=1&clickref=11011wJPSVEe&mv=affiliate&mv2=Freepik&as\\_camptype=&as\\_channel=affiliate&as\\_source=partnerize&as\\_campaign=Freepik&as\\_content=api&as\\_audience=idp&sdid=6WTV6YJ5](https://stock.adobe.com/br/images/id/428944529?get_facets=1&order=relevance&safe_search=1&k=prp%2C+plasma+injection%2C+platelet&filters%5Bcontent_type%3Azip_vector%5D=1&filters%5Bcontent_type%3Aphoto%5D=1&clickref=11011wJPSVEe&mv=affiliate&mv2=Freepik&as_camptype=&as_channel=affiliate&as_source=partnerize&as_campaign=Freepik&as_content=api&as_audience=idp&sdid=6WTV6YJ5). Acesso em 01 maio 2023.

AMABLE, P. R. *et al.* Preparação de plasma rico em plaquetas para medicina regenerativa: otimização e quantificação de citocinas e fatores de crescimento. **Terapia de células tronco**. s/l, v. 4, n. 3, p.67, junho 2013.

BARBOZA TERCEIRO, A.C.; QUEIROZ NETO, F. A. **Plasma rico em plaquetas (PRP)**: uso na harmonização facial. 2022. 14 p. Monografia (Graduação em Biomedicina) Universidade Potiguar, Mossoró, 2022. Disponível em <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/30169/2/Plasma%20Rico%20em%20Plaquetas%20%28PRP%29%3A%20uso%20na%20harmoniza%C3%A7%C3%A3o%20facial.pdf>. Acesso: 25 mar. 2023.

BIELAVSKI, C. H. *et al.* **Tecido adiposo**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2018. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefndmkaj/https://wp.ufpel.edu.br/historep/files/2018/06/RESUMO-TECIDO-ADIPOSO.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2023.

BIELECKI T., D., EHRENFEST, D. M. Platelet-rich plasma (PRP) and Platelet-Rich Fibrin (PRF): surgical adjuvants, preparations for in situ regenerative medicine and tools for tissue engineering. **Current Pharmaceutical Biotechnology**, Sharjah, Emados Árabes Unidos, v. 13, p. 1121-1130, jun. 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21740380/> Acesso em: 04 fev. 2023.

CAMARGO, G. A. C. G. *et al.* Utilização do plasma rico em plaquetas na odontologia. **Odontologia Clínica-Científica**, Camaragibe, v. 11, n. 3, p. 187-190, 2012.

CAMPOS, J.H. *et al.* Plasma rico em plaquetas otimizando o rejuvenescimento dérmico nos procedimentos estéticos. **Aesthetic Oralfacial Science**, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 10-21, 2021. Disponível em: <https://ahof.emnuvens.com.br/ahof/article/view/47/52>. Acesso em: 20 abr. 2023.

CAVALCANTI, C. C. L. **Anatomia e fisiologia da Pele**, 2021. Disponível em: <https://doceru.com/doc/1x85nce>. Acesso em: 25 mar. 2023.

CHICHARRO-ALCÁNTARA D. *et al.* Plasma: New Insights for Cutaneous Wound Healing Management. **Journal Functional Biomaterials**, Basel, Suíça, v. 18, n. 9, p.10, jan. 2018. Disponível em : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29346333/> acesso em fevereiro 2023.

COSTA, P. A. *et al.* Plasma rico em plaquetas: uma revisão sobre seu uso terapêutico. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, Rio de Janeiro, v. 48, n. 4, p. 311-319, 2016. Disponível em: <https://www.rbac.org.br/artigos/plasma-rico-em-plaquetas-uma-revisao-sobre-seu-uso-terapeutico/> . Acesso em: 25 mar. 2023.

DE PEDER, L. D. *et al.* Uso de plasma rico em plaquetas no rejuvenescimento facial: uma revisão de literatura. **Revista Thêma et Scientia**, Cascavel, v.10, n.2, p. 67-74, 2020. Disponível em: <https://ojsrevistas.fag.edu.br/index.php/RTES/article/view/1105>. Acesso em: 25 mar. 2023.

FIORAVANTI, C. *et al.* Autologous blood preparations rich in platelets, fibrin and growth factors. **ORAL & implantology**, s/l, v. 8, n. 4, p. 96-113, 2015.

FLEMING, B. C. *et al.* O aumento da concentração de plaquetas não melhora a cicatrização funcional do enxerto na reconstrução do LCA bio-aprimorada. **Cirurgia do Joelho Esportes Traumatologia e Artroscopia**, s/l, v. 23, n. 4, p. 1161-1170, 2015.

GARTNER, L.P.; HIATT, J.L. **Tratado de histologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

GONDIN, A. E.; OLIVEIRA, T.S. Aplicação do (PRP) Plasma Rico em Plaquetas no rejuvenescimento facial entre os anos de 2012 e 2021: uma revisão de literatura.

GRAGEDA, E.*et al.* Bone formation in the maxillary sinus by using plateletrich plasma: an experimental study in sheep. **Journal of Oral Implantology**, s/l, v. 31, n. 1, p. 2-17, 2005.

HAUSAUER, A. K.; JONES, D. H. **PRP e microagulhamento em medicina estética**. Rio de Janeiro, Thieme Revinter Publicações, 2020.

IBRAHIM, Z. A. *et al.* (2017). Assessment of the efficacy and safety of single platelet-rich plasma injection on different types and grades of facial wrinkles. **Journal of cosmetic dermatology**, s/l, v. 16, n. 1, p. 103-111.

JOHNER, K.; GOELZER NETO, C.F. 2021. Análise dos fatores de risco para o envelhecimento da pele: aspectos nutricionais / Analysis of risk factors for skin aging: nutritional aspects. **Brazilian Journal of Health Review**, s/l, v. 4, n. 3, p. 10000–10018, 2021.

KASHIWABARA, T. B. *et al.* **Medicina Ambulatorial com ênfase em dermatologia**, 4 ed. Espinosa: Dejan Gráfica e Editora, 2016.

KAZEMI, D.; FAKHRJOU, A. Plasma rico em leucócitos e plaquetas (L-PRP) versus fibrina rica em leucócitos e plaquetas (L-PRF) para reparo da cartilagem articular do joelho: uma avaliação comparativa em um modelo animal. *Irã Crescente Vermelho Medical Journal*, Dubai, Emirados Árabes Unidos, v. 17, n.10, out. 2015. disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26568857/>. acesso em: 25 mar. 2023.

KROSRHIDI, B. *et al.* A novel Approach toward fabrication of high performance thin film composite polyamide membranes. **Scientific Reports**, s/l, n. 6, 2015. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/srep22069>. Acesso em: 25 mar. 2023.

KOLSTER, C. B.; PAASCH, U. **Guia ilustrado para indução de colágeno com plasma rico em plaquetas**. São Paulo: Napoleão Quintessence, 2020.

KLAYN, A. P.; LIMANA, M. D.; MOARES, L. R. dos S. **Microagulhamento como agente potencializador da permeação de princípios ativos corporais no tratamento de lipodistrofia localizada**: estudo de casos, 2013.

LIMA, L. F. *et al.* Seleção, preparo e aplicação de PRP (plasma rico em plaquetas) intradérmica em peles maduras. **Cadernos de Ciências da Saúde e da Vida**, Brasília, 2020. Disponível em: <https://docplayer.com.br/210246627-Selecao-preparo-e-aplicacao-de-prp-plasma-rico-em-plaquetas-intradermica-em-peles-maduras-revisao-de-literatura.html>. Acesso em: 25 mar. 2023.

LINS, C.F. A Aplicação de Plasma Rico em Plaquetas (PRP) em lesões musculoesqueléticas. **News: Artigos Cetrus**, São Paulo, v. 4, n. 57, p. 1-16, jul. 2014.

MACHADO, E. S. *et al.* Turn down turnup: a simple and low-cost protocol for preparing platelet-rich plasma. **Clinics**, São Paulo, v. 74, p. 1-6, 2019.

MOLEIRO, D. B. *et al.* **Uso do plasma rico em plaquetas (PRP) na estética do rejuvenescimento facial**. 2022. 10 p. Monografia (Graduação em Biomedicina). Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2022. disponível em : <https://repositorio.cruzeirosul.edu.br/jspui/bitstream/123456789/4401/1/Daniela%20Baptistini%20Moleiro.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2023.

NICOLETTI, A. M. Z. **Protocolo sobre implantes x overdenture sobre implantes**. 2019. 35 f. Monografia (Especialização em Prótese), Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas, São José do Rio Preto, 2019. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://faculadefacsete.edu.br/monografia/files/original/bec418ef31bd62654fccfe1d5488efb5.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2023.

OLIVEIRA, S. C. F. de. **Uso terapêutico do plasma rico em plaquetas**. 2019. 20 p. Monografia (Graduação em Biomedicina). Faculdade de Ciências da Educação e Saúde, Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2019. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/handle/prefix/13645> Acesso em: 25 mar. 2023.

PEDROSO, A. C. B., *et al.* O plasma rico em plaquetas e a cicatrização. **Investigação**, Goiânia, v.18, n. 1, p. 35-44, 2019. Disponível em : <https://publicacoes.unifran.br/index.php/investigacao/article/view/2484>. Acesso em: 30 mar. de 2023.

PIATTI, I. L. Microagulhamento e fatores de crescimento. **Revista Personalité**, São Paulo, ano 16, n. 8, p. 22-25, 2013.

PINO C, A. **Terapias autólogas em dermatologia regenerativa**: a tecnologia do plasma rico em fatores de crescimento. 2019. 302 p. Tese (Doutorado em Biomedicina) - Universidad del país Vasco, Vitória, 2019. Disponível em: <https://addi.ehu.es/handle/10810/35447> . Acesso em: 30 mar. 2023.

RABEH, S. A. N.; GONÇALVES, S. **Material Complementar**: Anatomia e Fisiologia da Pele, 2013. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2124718/mod\\_folder/content/0/1.%20Anatomia%20e%20Fisiologia%20da%20Pele.pdf?forcedownload=1](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2124718/mod_folder/content/0/1.%20Anatomia%20e%20Fisiologia%20da%20Pele.pdf?forcedownload=1). Acesso em: 25 mar. 2023.

RESENDE, R. Quando indicar o uso da fibrina rica em plaquetas (PRF) na implantodontia oral, Revisão de Literatura. **Revista fluminense de odontologia**. Rio de Janeiro, n. 54, p. 68-80. Jul./Dez. 2020. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/ijosd/article/view/41000>. Acesso em 20 mar.

RIBEIRO, C. de J. **Cosmetologia Aplicada a Dermoestética**. 2. ed. São Paulo: Pharmabooks Editora, 2010.

RIVITTI, E. A. **Dermatologia de Sampaio e Rivitti**. 4 ed. São Paulo: Artes médicas, 2018.

RODRIGUES, P. L. N. *et al.* O uso do plasma rico em Plaquetas no Rejuvenescimento Facial: Uma Versão Integrativa. Id on Line **Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, Patos de Minas, Brasil, v. 13, n. 47, p. 563-575, 2019. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/2035/3169>. Acesso em: 04 abr. 2023.

RUIVO, A. P. **Envelhecimento Cutâneo**: fatores influentes, ingredientes ativos e estratégias de veiculação. 112p. Dissertação. (Mestrado Integrado de Ciências Farmacêuticas).Porto. Universidade Fernando Pessoa, 2014. Tese de Doutorado. [sn]. Disponível em: [https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/4413/1/PPG\\_21481.pdf](https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/4413/1/PPG_21481.pdf). Acesso em 20 mar. 2023.

SCHNEIDER, K.V.M. *et al.* Plasma rico em plaquetas (PRP): classificação, mecanismos de ação e métodos de obtenção. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, São Paulo, n. 47, p. e3184-e3184, 2020. Disponível em: [file:///C:/Users/Lais/Desktop/3184-Artigo-31723-2-10-20200503%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Lais/Desktop/3184-Artigo-31723-2-10-20200503%20(1).pdf). Acesso em 20 mar. 2023.

SINIGAGLIA, G.; FUHR, T. Microagulhamento: uma alternativa no tratamento para o envelhecimento cutâneo. **Destaque acadêmicos**, Lajeado, v. 11, n. 3, p. 18-31, 2019.

STEVENS, A.; LOWE, J. **Histologia Humana**. 2 ed. São Paulo: Manole, 2001.

TATULLO, M. *et al.* Platelet Rich Fibrin (P.R.F.) in Reconstructive Surgery of 25 Atrophied Maxillary Bones: Clinical and Histological Evaluations. **International Journal of Medical Sciences**, s/1, v. 9, n. 10, p. 872-880, 2012.

TEIXEIRA, A. **Anatomia da Pele**: tegumento comum, 2023. Disponível em: <https://doceru.com/doc/nx8xv0e1> Acesso em: 25 de mar. de 2023.

TENÓRIO, E. N. *et al.* O uso experimental do plasma rico em plaquetas em procedimento minimamente invasivos no Brasil The experimental use of platelet-rich plasma in minimally invasive procedures in Brazil. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 4, n. 5, p. 22090-22093, 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/37365>. Acesso em: 25 mar. 2023.

TESTON, A. P.; NARDINO, D.; PIVATO, L. Envelhecimento cutâneo: teoria dos radicais livres e tratamentos visando a prevenção e o rejuvenescimento. **Unigá Review**, Maringá, v. 1, n. 1, p. 01-10, 2010.

TODESCATO, J. T. *et al.* Métodos e aplicações do plasma rico em plaquetas: uma revisão bibliográfica. **Revista científica semana acadêmica**. Fortaleza, v. 01, n. 115, 30 out. 2017. Disponível em: [https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/publicacao\\_-\\_metodos\\_e\\_aplicacoes\\_do\\_plasma\\_rico\\_em\\_plaquetas\\_uma\\_revisao\\_bibliografica.pdf](https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/publicacao_-_metodos_e_aplicacoes_do_plasma_rico_em_plaquetas_uma_revisao_bibliografica.pdf) . Acesso em: 25 mar. 2023.

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**, s/1, v. 33, p. 2428, 2006.

WANG, S. Z., et al. (2018). Is exclusion of leukocytes from platelet-rich plasma (PRP) a better choice for early intervertebral disc regeneration?. **Stem Cell Research & Therapy**, s/1, v. 9, p. 199, 2018.

WIEBBELLING, L. *et al.* **Tratamento com plasma rico em plaquetas para fotoenvelhecimento facial**: ensaio clínico randomizado duplo-cego. 2021. 16 p. Trabalho conclusão de curso (Graduação em Biomedicina). Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, jul. 2021. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/8894/1/Larissa%20Wiebelling%20e%20Aline%20Alves%20de%20Castro.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2023.

XIAN, L. J. *et al.* concentration-dépendent effect of platelet-rich plasma on keratinocyte and fibroblast wound healing. **Cytotherapy**, s/1, v. 17, n. 3, p. 293-300, 2014. Disponível em: [https://www.isct-cytotherapy.org/article/S1465-3249\(14\)00805-6/fulltext](https://www.isct-cytotherapy.org/article/S1465-3249(14)00805-6/fulltext). Acesso em: 25 mar. 2023.