

BERNER, Aleksandra, STENCEL, Katarzyna, PEKAŁA, Maciej, OLSZEWSKA, Anna, STELMASZAK, Karina, POLAK, Paulina, POLASZEK, Monika, BOGOWSKA, Marta, MATYJA, Karolina and MARCZYK, Klaudia. Indications of Platelet-Rich Plasma (PRP) in Dermatology. Journal of Education, Health and Sport. 2023;20(1):127-139. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2023.20.01.013> <https://apcz.umk.pl/JEHS/article/view/45974> <https://zenodo.org/record/8368080>

The journal has had 40 points in Ministry of Education and Science of Poland parametric evaluation. Annex to the announcement of the Minister of Education and Science of 17.07.2023 No. 32318. Has a Journal's Unique Identifier: 201159. Scientific disciplines assigned: Physical Culture Sciences (Field of Medical sciences and health sciences); Health Sciences (Field of Medical Sciences and Health Sciences). Punkty Ministerialne z 2019 - aktualny rok 40 punktów. Załącznik do komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 17.07.2023 Lp. 32318. Posiada Unikatowy Identyfikator Czasopisma: 201159. Przypisane dyscypliny naukowe: Nauki o kulturze fizycznej (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu); Nauki o zdrowiu (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu).

© The Authors 2023;

This article is published with open access at License Open Journal Systems of Nicolaus Copernicus University in Torun, Poland

Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author (s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non commercial license Share alike. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.

Received: 28.08.2023. Revised: 15.09.2023. Accepted: 20.09.2023. Published: 26.09.2023.

Indications of Platelet-Rich Plasma (PRP) in Dermatology

Zastosowania osocza bogatopłytkowego w dermatologii

Aleksandra Berner

Wojewódzki Szpital Specjalistyczny MEGREZ Sp. z o. o., Edukacji 102, 43-100 Tychy

aleksandraberner3@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-8252-3782>

Katarzyna Stencel

Wojewódzki Szpital Specjalistyczny MEGREZ Sp z o o, Edukacji 102, 43-100 Tychy

katarzynastencel96@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-9574-9277>

Maciej Pękała

Wojewódzki Szpital Specjalistyczny MEGREZ Sp. z o.o. , Edukacji 102, 43-100 Tychy

pekacz15@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6679-649X>

Anna Olszewska

Medical University of Silesia, ul. Poniatowskiego 15, 40-055 Katowice

ania.olszewska12@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-0314-5258>

Karina Stelmaszak

Medical University of Silesia, ul. Poniatowskiego 15, 40-055 Katowice

stelmaszak1259@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-3877-2753>

Paulina Polak

Wojewódzki Szpital Specjalistyczny nr 4 w Bytomiu, aleja Legionów 10, 41-902 Bytom

polak.gdev@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-0006-8768>

Monika Polaszek

Dolnośląski Szpital Specjalistyczny im. T. Marciniaka - Centrum Medycyny Ratunkowej,

Fieldorfa 2, 54-049 Wrocław

moonika.polaszek@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-0964-2454>

Marta Bogowska

Samodzielny Publiczny Szpital Wojewódzki im. Papieża Jana Pawła II w Zamościu, aleje

Jana Pawła II 10, 22-400 Zamość

mbogowska96@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-3134-9940>

Karolina Matyja

Wojewódzki Szpital Specjalistyczny MEGREZ Sp. z o. o., Edukacji 102, 43-100 Tychy

matyja.karolina@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-8073-0477>

Klaudia Marczyk

Wojewódzki Szpital Specjalistyczny MEGREZ Sp. z o. o., Edukacji 102, 43-100 Tychy

klaudia.marczyk@poczta.onet.pl

<https://orcid.org/0009-0007-1304-3498>

Abstract:

Introduction: PRP, or Platelet-Rich Plasma is an autologous serum containing high concentrations of platelets and growth factors. PRP is used in dermatology for a variety of purposes, including hair growth, skin renewal, the removal of acne scars, dermal augmentation, and the treatment of striae distensae. The origins of PRP trace back to the 1970s, originating within the field of hematology as a treatment for patients grappling with thrombocytopenia. The subsequent decades, specifically the 1980s and 1990s, witnessed the integration of PRP into surgical procedures, notably in maxillofacial and plastic surgeries. Over time, the scope of PRP's utility expanded to encompass gynecology, urology, sports-related injuries, plastic surgery, orthopedics, cardiac surgery, and more recently, the realm of medical esthetics. The rationale underlying the employment and therapeutic potential of a concentrated platelet solution hinges upon their remarkable ability to furnish elevated levels of vital growth factors, thus instigating a regenerative impetus that facilitates repair in tissues characterized by limited innate healing capabilities. This comprehensive review delves into the multifaceted facets of PRP, encompassing mechanisms of action, prevailing indications, existing clinical substantiation, safety considerations, and the burgeoning spectrum of potential applications within the domain of skin condition treatments.

Aim of the study: To review the current literature on the use of PRP in the field of dermatology

Materials and Methods: We reviewed the literature available in PubMed, using the key words “platelet rich plasma”, “prp dermatology”, “autologous blood”, “alopecia”, “anti aging”

Results: PRP has a lot of potential in dermatology and its therapeutic uses are growing. Future research should standardize PRP therapy procedures for particular reasons.

Summary: The versatile action of PRP has made it the subject of intense research. However, the reports in the literature to date on its use require further studies on larger groups of people to confirm its effects.

Key words: “platelet rich plasma”, “prp dermatology”, “autologous blood”, “prp alopecia”, “anti aging”, “prp skin”

Abstrakt

Wprowadzenie: Osocze bogatopłytkowe (PRP) stanowi autologiczny preparat krwiopochodny zawierający wysokie stężenie płytek krwi oraz czynników wzrostu. Współcześnie PRP stale rozwija się jako istotna metoda terapeutyczna, znajdująca zastosowanie w różnorodnych dziedzinach dermatologii, a szczególnie w obszarach takich jak odbudowa włosów, odmładzanie skóry, redukcja blizn potrądzikowych, terapia rozstępów oraz rewitalizacja skóry. Początki koncepcji PRP sięgają lat 70. XX wieku, kiedy to w dziedzinie hematologii opracowano ją jako metodę terapeutyczną dla pacjentów z trombocytopenią. W kolejnych dekadach, w latach 80. i 90. XX wieku, zastosowanie PRP rozszerzyło się na dziedziny chirurgiczne, w tym chirurgię szczękowo-twarzową oraz plastyczną. Od tego momentu PRP znalazło zastosowanie w dziedzinach takich jak ortopedia, kardiochirurgia, medycyna sportowa, ginekologia, urologia, a także w ostatnich latach, w medycynie estetycznej. Rozwinięcie koncepcji PRP i jego potencjał terapeutyczny opiera się na zdolności płytek krwi do dostarczania nadmiernych ilości istotnych czynników wzrostu, co stymuluje procesy regeneracyjne w tkankach o ograniczonym potencjale gojenia. W ramach niniejszego przeglądu dokonano analizy różnorodnych zastosowań PRP w leczeniu schorzeń dermatologicznych.

Cel pracy: Przegląd aktualnej wiedzy literackiej na temat zastosowania PRP w dermatologii

Materiały i metody: Dokonaliśmy przeglądu literatury dostępnej w PubMed, używając słów kluczy “platelet rich plasma”, “prp dermatology”, “autologous blood”, “prp alopecia”, “anti aging”, “prp skin”

Wyniki: PRP stanowi niezwykle obiecującą gałąź dermatologii, a zakres jego zastosowań terapeutycznych nadal jest w fazie rozwoju. Przyszłe badania powinny dążyć do standaryzacji protokołów terapeutycznych wykorzystujących PRP w zależności od konkretnych wskazań. Choć PRP jawi się jako perspektywiczna metoda terapeutyczna, obecny stan badań oraz dostępne opublikowane dane nie dostarczają jeszcze pełnego potwierdzenia jego efektywności. Niniejszy przegląd dodatkowo motywuje czytelników do przeprowadzenia starannie zaprojektowanych badań na szerszej populacji pacjentów, w celu gruntownej weryfikacji jego wartości w praktyce dermatologicznej.

Podsumowanie: Wszechstronne zastosowanie PRP spowodowało, że stało się ono przedmiotem intensywnych badań. Jednakże dotychczas opisane w literaturze doniesienia na temat zastosowania jego w dermatologii wymagają przeprowadzenia badań na większych grupach osób w celu potwierdzenia jego zastosowania.

Słowa kluczowe: “platelet rich plasma”, “prp dermatology”, “autologous blood”, “prp alopecia”, “anti aging”

I. Wprowadzenie

Osocze bogatopłytkowe (PRP) to dynamicznie ewoluująca metoda terapeutyczna, wzbudzająca znaczące nadzieje w obszarze dermatologii. Mimo że PRP w obecnym kontekście często jest kojarzone głównie z medycyną estetyczną i regeneracyjną, od dawna znajduje zastosowanie w szerokim spektrum dziedzin, takich jak chirurgia stomatologiczna, ginekologia, ortopedia, chirurgia plastyczna, kardiochirurgia oraz leczenie ran [1].

Dotychczas autorzy nie osiągnęli pełnej zgody co do jednoznacznej definicji osocza bogatopłytkowego. Najpowszechniej akceptowaną charakteryzacją PRP jest opis osocza autologicznego, w którym zawartość płytek krwi przewyższa poziom bazowy (150 000-350 000/ μ l) [2]. W praktyce istnieje wiele protokołów leczenia z wykorzystaniem PRP. Proces ten obejmuje pobranie od 10 do 22 ml krwi pełnej poprzez nakłucie żyły, którą następnie łączy się z przeciwzkrzepowym preparatem. Kolejnym krokiem jest umieszczenie uzyskanej próbki w wirówce, co pozwala na rozdzielenie jej na trzy frakcje: krwinki czerwone, osocze ubogie w płytki krwi oraz właśnie PRP. W przypadku zainteresowania frakcją PRP, można ją aktywować poprzez działanie chlorku wapnia lub trombiny, co skutkuje uwolnieniem czynników wzrostu. W typowych zastosowaniach dermatologicznych aktywacja nie jest konieczna, ponieważ bardziej lepka postać PRP (po aktywacji) znajduje zastosowanie w gojeniu ran, pooperacyjnej terapii oraz w zastosowaniach ortopedycznych. Aktywacja

czynników wzrostu zachodzi w ciągu 10 minut, z maksymalnym skutkiem osiąganym w przeciągu godziny [3].

Obserwacje kliniczne pozwalają stwierdzić, że PRP może stymulować proliferację komórek oraz wykazuje właściwości przeciwzapalne. Ziarnistości alfa w płytkach krwi odpowiadają za pobudzanie regeneracji komórek macierzystych oraz przebudowę tkanek miękkich. Wspomniane ziarnistości PRP alfa zawierają liczne czynniki wzrostu, takie jak czynniki wzrostu (aa, bb, ab), nabłonkowy czynnik wzrostu, transformujący czynnik wzrostu beta, śródbłonkowy czynnik wzrostu naczyń oraz insulinopodobny czynnik wzrostu. Efektem oddziaływania tych czynników wzrostu jest różnicowanie fibroblastów, komórek macierzystych, keratynocytów oraz innych typów komórek. Ponadto, te czynniki indukują angiogenezę, nowotworzenie kolagenu, wzrost komórek oraz zwiększenie przepuszczalności błony komórkowej [2,3,5].

II. Cel pracy

Celem naszej pracy był przegląd aktualnej wiedzy literackiej na temat zastosowania PRP w dermatologii oraz wskazanie potencjalnych kierunków dalszych badań naukowych.

III. Materiały i metody

Dokonałiśmy przeglądu literatury dostępnej w PubMed, używając słów kluczy “platelet rich plasma”, “prp dermatology”, “autologous blood”, “prp alopecia”, “anti aging”.

IV. Wyniki- opis stanu wiedzy

IVa. PRP w leczeniu łysienia

PRP stanowi obiecującą metodę terapii w przypadku łysienia androgenowego [22, 23]. Badania wykazują, że zawarte w PRP czynniki wzrostu skutecznie stymulują różnicowanie komórek macierzystych mieszka włosowego. Dodatkowo, wykazano ich zdolność do pobudzania procesów angiogenezy w otoczeniu mieszka, wydłużania fazy anagenicznej wzrostu włosa oraz aktywacji szlaków hamujących apoptozę [3, 8, 17].

PRP znalazło zastosowanie zarówno jako samodzielna metoda leczenia łysienia, jak i w połączeniu z terapią farmakologiczną. Badania nad wykorzystaniem PRP w terapii łysienia androgenowego przynoszą obiecujące wyniki. Warto jednak zaznaczyć, że nadal potrzebujemy dalszych badań, które dokładnie ustalą optymalne procedury podawania PRP oraz określą grupę pacjentów, która najbardziej skorzystałaby z tego rodzaju terapii [9,10,11, 23].

W miarę jak badania ewoluują, można spodziewać się, że dowiemy się więcej na temat dokładnego mechanizmu działania PRP i sposobu, w jaki może ono być najlepiej wykorzystane w leczeniu łysienia androgenowego.

IVb- PRP i jego wpływ na leczenie blizn

Istnieją badania, które wykazują, że leczenie z użyciem PRP może przyczynić się do znaczącej redukcji blizn potrądzikowych oraz pourazowych. Iniekcje zawierające PRP wywołują stymulację wzrostu tkanki łącznej, prowadząc do zwiększenia gęstości kolagenu i elastyny. Wyjątkowe efekty w poprawie jakości skóry obserwuje się zwłaszcza w przypadku łączenia terapii PRP z innymi metodami, takimi jak laseroterapia czy mikronakłucie skóry, które dodatkowo wzmacniają absorpcję osocza bogatopłytkowego [3, 21].

W odniesieniu do leczenia blizn potrądzikowych, PRP wykazuje zdolność do zmniejszenia rumienia, redukcji przelnaskórkowej utraty wody (TEWL) oraz łagodzenia pozapalnych przebarwień skórnych [3, 19, 20, 21]. Te wyniki potwierdzają potencjał PRP jako skutecznej metody w redukcji blizn i poprawie ogólnej kondycji skóry, szczególnie w kontekście blizn potrądzikowych i blizn pozostałych po urazach.

IVc- PRP i jego wpływ na leczenie rozstępów skórnych

Rozstępy skórne to mikroskopijne, wrzecionowate blizny, które tworzą się na skutek nadmiernego rozciągnięcia skóry. W badaniach zauważono korzystny wpływ terapii PRP na redukcję widoczności rozstępów, a efekty te są szczególnie widoczne w przypadku łączenia tej metody z innymi procedurami. Badania wykazały wzrost gęstości kolagenu i elastyny w tkankach skórnych pacjentów, którzy zostali poddani terapii PRP, co zostało potwierdzone poprzez badania biopsji przeprowadzonych na obszarze jamy brzusznej [3]. Te pozytywne

efekty sugerują, że PRP może być skuteczną strategią w redukcji widoczności rozstępów skórnych [25].

IVd- PRP w leczeniu melasmy

Badania dowodzą, że osocze bogatopłytkowe (PRP) stanowi skuteczną opcję terapeutyczną zarówno jako samodzielna forma leczenia, jak i jako wsparcie dla terapii melasmy. PRP zawiera w sobie bogactwo około 30 różnorodnych czynników wzrostu [5,6], z których w kontekście leczenia melasmy kluczowym okazuje się czynnik wzrostu TGF- β . Ten specyficzny czynnik wykazuje zdolność do obniżenia aktywności tyrozynazy oraz pokrewnych białek [7], co jest kluczowym aspektem w walce z melasmą.

Warto jednak zwrócić uwagę, że wciąż brakuje znacznej ilości randomizowanych badań kontrolowanych, które dostarczyłyby pełniejszego zrozumienia dotyczącego zastosowania PRP w obszarze terapii melasmy. Konieczne są dalsze, obszerne badania, aby dostarczyć bardziej solidnych dowodów i w pełni ocenić potencjał PRP w tym konkretnym kontekście.

Rozważając więc przyszłość terapii melasmy z wykorzystaniem PRP, istnieje potrzeba skoncentrowania się na przeprowadzeniu szeroko zakrojonych badań klinicznych, które pozwolą na uzyskanie bardziej precyzyjnych i wiarygodnych informacji na temat skuteczności i bezpieczeństwa tej metody.

IVe- PRP w odmładzaniu skóry

Dane naukowe wskazują na niewielką poprawę jakości skóry oraz redukcję drobnych zmarszczek w wyniku zastosowania osocza bogatopłytkowego (PRP) [13, 24]. Niemniej jednak, aby zdobyć pełniejsze i bardziej przekonujące informacje na temat skuteczności tej metody, kluczowe jest przeprowadzenie większej liczby randomizowanych badań klinicznych [3, 13, 24].

Tylko poprzez przeprowadzenie bardziej rozległych badań klinicznych będzie możliwe dostarczenie solidnych dowodów naukowych, które pozwolą na dokładniejsze zrozumienie zakresu i skuteczności zastosowania PRP w poprawie kondycji skóry oraz redukcji drobnych

zmarszczek. Te badania pomogą również w opracowaniu bardziej sprecyzowanych schematów leczenia, które będą w stanie dostarczyć optymalne efekty dla pacjentów.

V- Podsumowanie

Osocze bogatopłytkowe (PRP) to wyjątkowo obiecujące narzędzie terapeutyczne w dziedzinie dermatologii [14, 15]. Wielość zawartych w nim czynników wzrostu sprzyja procesom neokolagenezy, angiogenezy oraz ogólnej proliferacji komórek macierzystych, co przyczynia się do przebudowy tkanek miękkich. Zdobycie PRP jest stosunkowo proste, ponieważ można je wyodrębnić z pełnej krwi pacjenta za pomocą różnorodnych systemów dostępnych na rynku, co sprawia, że procedura ta jest bezpieczna w gabinetach dermatologicznych.

Warto podkreślić, że istnieją liczne oparte na dowodach dermatologiczne wskazania do zastosowania PRP. Przede wszystkim obejmują one odbudowę włosów, rewitalizację skóry oraz redukcję blizn potrądzikowych [3]. Co istotne, synergiczne efekty uzyskiwane poprzez łączenie PRP z innymi metodami terapeutycznymi, takimi jak terapia laserowa, mikronakłuwanie, wypełniacze skórne oraz autologiczne zastrzyki tłuszczu, dodatkowo podkreślają potencjał tej metody, prowadząc do poprawy ogólnych wyników.

Mimo obiecujących rezultatów, dermatolodzy podkreślają, że kontynuowanie badań jest konieczne w celu dalszej standaryzacji oraz zdefiniowania protokołów zastosowania PRP poza opartymi na doświadczeniach anegdotycznych przypadkami. Tylko dzięki takim badaniom będziemy w stanie lepiej wykorzystać potencjał PRP jako skutecznej metody w dziedzinie dermatologii [16].

1. Zgoda pacjenta: nie dotyczy
2. Dane pozyskano z PubMed
3. Ocena etyczna: nie dotyczy
4. Wkład autora:

-Konceptualizacja: Aleksandra Berner, Katarzyna Stencel, Maciej Pękała, Anna Olszewska, Karina Stelmaszak, Monika Polaszek, Marta Bogowska, Paulina Polak, Karolina Matyja, Klaudia Marczyk

-Metodologia: Aleksandra Berner, Maciej Pękała, Monika Polaszek, Marta Bogowska, Paulina Polak

-Oprogramowanie: Katarzyna Stencel, Maciej Pękała, Anna Olszewska, Karina Stelmaszak, Aleksandra Berner, Karolina Matyja, Paulina Polak

-Analiza formalna: Katarzyna Stencel, Monika Polaszek, Marta Bogowska, Karina Stelmaszak, Karolina Matyja

-Przechowywanie danych: Aleksandra Berner, Maciej Pękała, Anna Olszewska, Karina Stelmaszak, Klaudia Marczyk

-Wizualizacja: Aleksandra Berner, Klaudia Marczyk, Maciej Pękała, Anna Olszewska, Paulina Polak

-Nadzór: Aleksandra Berner, Katarzyna Stencel, Maciej Pękała, Anna Olszewska, Monika Polaszek, Marta Bogowska, Paulina Polak, Karina Stelmaszak, Karolina Matyja, Klaudia Marczyk

Wszyscy autorzy przeczytali i zgodzili się z opublikowaną wersją manuskryptu

5. Konflikt interesów: nie dotyczy
6. Finansowanie: nie dotyczy
7. Oświadczenie instytucjonalnej komisji rewizyjnej: nie dotyczy
8. Oświadczenie o świadomej zgodzie: nie dotyczy
9. Oświadczenie o dostępności danych: nie dotyczy

Bibliografia

1. Mościcka P, Przyłipiak A. History of autologous platelet-rich plasma: A short review. *J Cosmet Dermatol*. 2021 Sep;20(9):2712-2714. doi: 10.1111/jocd.14326. Epub 2021 Jul 14. PMID: 34214233; PMCID: PMC9291029.
2. Conde Montero E, Fernández Santos ME, Suárez Fernández R. Platelet-rich plasma: applications in dermatology. *Actas Dermosifiliogr*. 2015 Mar;106(2):104-11. English, Spanish. doi: 10.1016/j.ad.2013.12.021. Epub 2014 May 1. PMID: 24795093.
3. Emer J. Platelet-Rich Plasma (PRP): Current Applications in Dermatology. *Skin Therapy Lett*. 2019 Sep;24(5):1-6. PMID: 31584784.
4. Zhang M, Park G, Zhou B, Luo D. Applications and efficacy of platelet-rich plasma in dermatology: A clinical review. *J Cosmet Dermatol*. 2018 Oct;17(5):660-665. doi: 10.1111/jocd.12673. Epub 2018 Jul 25. PMID: 30047234.
5. Tuknayat A, Bhalla M, Thami GP. Platelet-rich plasma is a promising therapy for melasma. *J Cosmet Dermatol*. 2021 Aug;20(8):2431-2436. doi: 10.1111/jocd.14229. Epub 2021 Jun 3. PMID: 34013618.
6. Zhao L, Hu M, Xiao Q, Zhou R, Li Y, Xiong L, Li L. Efficacy and Safety of Platelet-Rich Plasma in Melasma: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Dermatol Ther (Heidelb)*. 2021 Oct;11(5):1587-1597. doi: 10.1007/s13555-021-00575-z. Epub 2021 Jul 16. PMID: 34269967; PMCID: PMC8484406.
7. Rajanala S, Maymone MBC, Vashi NA. Melasma pathogenesis: a review of the latest research, pathological findings, and investigational therapies. *Dermatol Online J*. 2019 Oct 15;25(10):13030/qt47b7r28c. PMID: 31735001.
8. Nestor MS, Ablon G, Gade A, Han H, Fischer DL. Treatment options for androgenetic alopecia: Efficacy, side effects, compliance, financial considerations, and ethics. *J Cosmet Dermatol*. 2021 Dec;20(12):3759-3781. doi: 10.1111/jocd.14537. Epub 2021 Nov 6. PMID: 34741573; PMCID: PMC9298335.
9. Cruciani M, Masiello F, Pati I, Marano G, Pupella S, De Angelis V. Platelet-rich plasma for the treatment of alopecia: a systematic review and meta-analysis. *Blood Transfus*. 2023 Jan;21(1):24-36. doi: 10.2450/2021.0216-21. Epub 2021 Nov 15. PMID: 34967722; PMCID: PMC9918380.
10. Mercuri SR, Paolino G, Di Nicola MR, Vollono L. Investigating the Safety and Efficacy of Platelet-Rich Plasma (PRP) Treatment for Female Androgenetic Alopecia: Review of the Literature. *Medicina (Kaunas)*. 2021 Mar 25;57(4):311. doi: 10.3390/medicina57040311. PMID: 33806169; PMCID: PMC8066895.

11. Gupta AK, Versteeg SG, Rapaport J, Hausauer AK, Shear NH, Piguet V. The Efficacy of Platelet-Rich Plasma in the Field of Hair Restoration and Facial Aesthetics-A Systematic Review and Meta-analysis. *J Cutan Med Surg*. 2019 Mar/Apr;23(2):185-203. doi: 10.1177/1203475418818073. Epub 2019 Jan 4. PMID: 30606055.
12. Peng GL. Platelet-Rich Plasma for Skin Rejuvenation: Facts, Fiction, and Pearls for Practice. *Facial Plast Surg Clin North Am*. 2019 Aug;27(3):405-411. doi: 10.1016/j.fsc.2019.04.006. PMID: 31280855.
13. Buzalaf MAR, Levy FM. Autologous platelet concentrates for facial rejuvenation. *J Appl Oral Sci*. 2022 Sep 5;30:e20220020. doi: 10.1590/1678-7757-2022-0020. PMID: 36074433; PMCID: PMC9444188.
14. Lin MY, Lin CS, Hu S, Chung WH. Progress in the Use of Platelet-rich Plasma in Aesthetic and Medical Dermatology. *J Clin Aesthet Dermatol*. 2020 Aug;13(8):28-35. Epub 2020 Aug 1. PMID: 33178379; PMCID: PMC7595356.
15. Alves R, Grimalt R. A Review of Platelet-Rich Plasma: History, Biology, Mechanism of Action, and Classification. *Skin Appendage Disord*. 2018 Jan;4(1):18-24. doi: 10.1159/000477353. Epub 2017 Jul 6. PMID: 29457008; PMCID: PMC5806188.
16. White C, Brahs A, Dorton D, Witfill K. Platelet-Rich Plasma: A Comprehensive Review of Emerging Applications in Medical and Aesthetic Dermatology. *J Clin Aesthet Dermatol*. 2021 Nov;14(11):44-57. PMID: 34980960; PMCID: PMC8675348.
17. York K, Meah N, Bhojrul B, Sinclair R. A review of the treatment of male pattern hair loss. *Expert Opin Pharmacother*. 2020 Apr;21(5):603-612. doi: 10.1080/14656566.2020.1721463. Epub 2020 Feb 17. PMID: 32066284.
18. Paichitrojjana A, Paichitrojjana A. Platelet Rich Plasma and Its Use in Hair Regrowth: A Review. *Drug Des Devel Ther*. 2022 Mar 10;16:635-645. doi: 10.2147/DDDT.S356858. PMID: 35300222; PMCID: PMC8922312.
19. Schoenberg E, O'Connor M, Wang JV, Yang S, Saedi N. Microneedling and PRP for acne scars: A new tool in our arsenal. *J Cosmet Dermatol*. 2020 Jan;19(1):112-114. doi: 10.1111/jocd.12988. Epub 2019 May 9. PMID: 31070298.
20. Ebrahimi Z, Alimohamadi Y, Janani M, Hejazi P, Kamali M, Goodarzi A. Platelet-rich plasma in the treatment of scars, to suggest or not to suggest? A systematic review and meta-analysis. *J Tissue Eng Regen Med*. 2022 Oct;16(10):875-899. doi: 10.1002/term.3338. Epub 2022 Jul 6. PMID: 35795892.

21. Pixley JN, Cook MK, Singh R, Larrondo J, McMichael AJ. A comprehensive review of platelet-rich plasma for the treatment of dermatologic disorders. *J Dermatolog Treat.* 2023 Dec;34(1):2142035. doi: 10.1080/09546634.2022.2142035. PMID: 36318219.
22. Badran KW, Sand JP. Platelet-Rich Plasma for Hair Loss: Review of Methods and Results. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2018 Nov;26(4):469-485. doi: 10.1016/j.fsc.2018.06.008. Epub 2018 Aug 16. PMID: 30213428.
23. Girijala RL, Riahi RR, Cohen PR. Platelet-rich plasma for androgenic alopecia treatment: A comprehensive review. *Dermatol Online J.* 2018 Jul 15;24(7):13030/qt8s43026c. PMID: 30261560.
24. Merchán WH, Gómez LA, Chasoy ME, Alfonso-Rodríguez CA, Muñoz AL. Platelet-rich plasma, a powerful tool in dermatology. *J Tissue Eng Regen Med.* 2019 May;13(5):892-901. doi: 10.1002/term.2832. Epub 2019 Apr 9. PMID: 30793521.
25. Lokhande AJ, Mysore V. Striae Distensae Treatment Review and Update. *Indian Dermatol Online J.* 2019 Jul-Aug;10(4):380-395. doi: 10.4103/idoj.IDOJ_336_18. PMID: 31334056; PMCID: PMC6615396.