

استفاده از پلاسمای غنی از پلاکت در پزشکی زیبایی و ترمیمی: مروری جامع


 پوریاصمدی¹ • محسن شیخ حسن^{1,2} • حامد منوچهری خوشینانی¹

 دریافت: 27 سپتامبر 2018 / پذیرش: 24 نوامبر 2018 / انتشار آنلاین: 14 دسامبر 2018
 - وانجن بین المللی جراحی پلاستیک زیبایی 2018 Springer Nature بخشی از Springer Science+Business Media, LLC

خلاصه

مقدمه در سال های اخیر، پلاسمای غنی از پلاکت (PRP) به عنوان یک روش درمانی بیولوژیکی اتولوگ امیدوارکننده برای استفاده در پزشکی زیبایی و ترمیمی ظاهر شده است. PRP غلظت بالایی از پلاکت های مشتق شده از خون کامل است که با سانتریفیوژ جدا می شود تا پلاسمای حاوی پلاکت را از گلبول های قرمز جدا و تغلیظ کند. PRP شامل صدها پروتئین فعال زیستی، از جمله فاکتورهای رشد، پپتیدها و سیتوکین ها است که ترمیم پوست و بافت های نرم را تحریک می کنند. ویژگی های جذاب PRP آزادسازی طولانی مدت فاکتورهای رشد و تمایز مختلف از پلاکت های فعال، قابلیت های بازسازی و التیام بافت و همچنین عدم وجود مشکلات مرتبط با ایمنی زایی است. به دلیل ویژگی های بیولوژیکی منحصر به فرد این عامل بیولوژیکی مشتق از خون کامل،

ترمیم، جوانسازی دست، بزرگ کردن سینه، و بازسازی اسکلتی عضلانی مورد بررسی قرار گرفت.

نتیجه درمان PRP خود را به عنوان آینده ای روشن برای یک مداخله زیبایی ایمن و کارآمد نشان داده است. با این حال، برای درک بهتر ما از محدودیت ها و مزایای در مراحل بالینی مرتبط با استفاده زیبایی شناختی از PRP، به مطالعات بیشتری نیاز است.

سطح شواهد III این مجله از نویسندگان می خواهد که سطحی از شواهد را به هر مقاله اختصاص دهند. برای توضیح کامل این رتبه بندی های پزشکی مبتنی بر شواهد، لطفاً به فهرست مطالب یادستورالعمل های آنلاین به نویسندگان مراجعه کنید. 00266/
www.springer.com

کلیدواژه ها: پلاسمای غنی از پلاکت - عامل بیولوژیکی اتولوگ - طب زیبایی - طب احیا کننده - پوست - بافت نرم - بافت اسکلتی عضلانی

اختصارات

پلاسمای غنی از پلاکت	بی آری
عامل رشد	GF
فاکتور رشد اندوتلیال عروقی فاکتور	VEGF
رشد مشتق از پلاکت فاکتور رشد	PDGF
اپیدرمی	EGF
تبدیل فاکتور رشد فاکتور رشد	TGF-β
فیبروبلاست بتا	FGF
فاکتور رشد شبه انسولین 1 فاکتور رشد	IGF-1
اپیدرمی مشتق از پلاکت فاکتور رگزایی مشتق	PDEGF
از پلاکت فاکتور پلاکت 4	PDAF
	PF-4
اینترلوکین-1	IL-1
اینترفرون آلفا	IA
اینترفرون گاما	IG
آلپوسی آندروژنتیک	AGA

کسب شواهد مروری جامع از ادبیات مربوط به استفاده از پلاسمای غنی از پلاکت در پزشکی زیبایی و ترمیمی انجام شد.

سنتز شواهد کاربردهای درمانی PRP شامل چندین روش برای استقرار بالینی آن در شرایط مرتبط با پزشکی زیبایی و ترمیمی از جمله ترمیم زخم، جوانسازی پوست و صورت، مو

محسن شیخ حسن &
 mohsen.sh2009@gmail.com

¹ گروه پزشکی مولکولی و ژنتیک، مرکز تحقیقات پزشکی مولکولی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

² گروه سلول های بنیادی مزانشیمی، مرکز آموزشی، فرهنگی و تحقیقاتی، واحد قم، قم، ایران

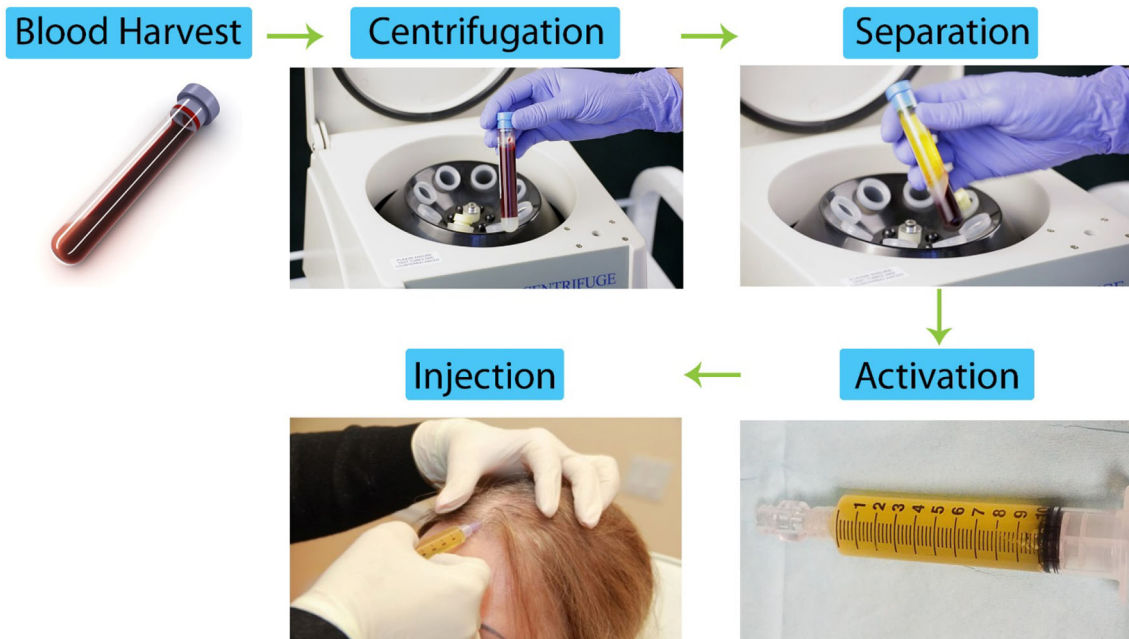
مقدمه

(پلاسمای فقیر از پلاکت) PRP باقی می ماند که در مقدار کمتر (5 میلی لیتر) PRP همگن می شود تا غلظت PRP بالاتری به دست آید همچنین برای حضور WBC و یکپارچگی پلاکت ها تجزیه و تحلیل می شود. [3,5,6]. در نهایت، کلرید کلسیم (CaCl₂) ترومبین می تواند به عنوان یک فعال کننده برای دگرانولاسیون فاکتورهای رشد برای تولید PRP فعال استفاده شود. [7]. بنابراین در روش های دستی مختلف ممکن است کیفیت و کمیت نهایی PRP تغییر کند. در روش مکانیکی تهیه PRP، کیت های تجاری PRP زیادی وجود دارد که تهیه سوسپانسیون های آماده و غنی از پلاکت را به صورت تکرارپذیر تسهیل می کند. اگرچه کیت های تجاری در زمان صرفه جویی می کنند، اما در مقایسه با استراتژی های دستی می توانند بسیار گران باشند. این کیت ها و دستگاه ها را می توان به سیستم های پایین تر و بالاتر با غلظت های پایه متفاوت به ترتیب 2.5-3 بار و 5-9 بار طبقه بندی کرد. تفاوت آنها عمدتاً به توانایی آنها در جمع آوری و تغلیظ پلاکت ها و روش و زمان سانتریفیوژ بستگی دارد. بنابراین، به دلیل تغییرات در غلظت پلاکت ها و WBC، تنوع غلظت فاکتور رشد به دست می آید. [3,8].

به طور کلی، برای دستیابی به یک PRP بسیار کارآمد، پروتکل ها و رویه های مختلفی با توجه به متغیرهای مختلف فرآیند، مانند تعداد چرخش، حجم و نمونه برداری از WB پردازش شده، زمان سانتریفیوژ و محدوده شتاب گریز از مرکز بهینه شده اند. بنابراین، بسیاری از بهینه سازی ها در مراحل مختلف می توانند کارایی نهایی PRP غلیظ را بهبود بخشند و توصیه می شود پروتکل های آماده سازی فردی را استانداردسازی کرد، که مقرون به صرفه و سازگار با محیط های بالینی آسان هستند. [3,9]. اینجا

پلاسمای غنی از پلاکت (PRP) یک محصول اتولوگ مشتق از خون است که از غلظت های بالای پلاکتی و همچنین عوامل دیگری مانند فاکتورهای انعقادی که با روش های ساده و کم هزینه سانتریفیوژ به دست می آید، تشکیل شده است. [1]. سیستم های بسته تجاری موجود برای جداسازی PRP اغلب ترجیح داده می شوند می توانند PRP را 2 تا 9 برابر بیشتر از غلظت پایه خالص کنند، و همچنین سازگاری بیشتر و تنوع کمتری را با محصول PRP ایزوله ارائه می دهند. [2,3].

روش های مختلفی برای تهیه PRP وجود دارد که شامل روش های دستی و مکانیکی می شود. در روش دستی، پی آر پی با جمع آوری تقریباً 20 میلی لیتر خون کامل و مخلوط کردن آن با 2 میلی لیتر فاکتور ضد انعقاد و سپس سانتریفیوژ افتراقی خون (روش چرخش دوگانه)، برای حذف گلبول های قرمز (RBC) در ابتدا به دست می آید. به عنوان مثال، چرخش نرم 200 گرم به مدت 15 دقیقه. پس از آن، سه لایه وجود خواهد داشت: لایه بالایی حاوی پلاکت ها شامل پلاسمای غنی از پلاکت خالص (P-PRP)، لکوسیت و (L-PRP) PRP، فیبرین خالص غنی از پلاکت (P-PRF) و لکوسیت و پلاکت. فیبرین غنی (L-PRF) علاوه بر یک لایه میانی که به پوشش بافی معروف است، شامل گلبول های سفید (WBC) و یک لایه پایینی از گلبول های قرمز است (شکل 1). [4]. سپس برای رسیدن به PRP خالص (P-PRP)، لایه بالایی به همراه پوشش بافی به لوله دیگری بدون هیچ گونه ضد انعقاد منتقل می شود و پلاکت ها با سرعت بالاتر سانتریفیوژ متمرکز می شوند (مثلاً یک چرخش سخت 400 گرم برای 15 ساعت). دقیقه) برای تشکیل یک گلوله نرم در پایین، و سپس با دور ریختن PPP حاوی مایع رویی



عکس 1. تصویر شماتیک از تهیه پلاسمای غنی از پلاکت (PRP)

بهبود زخم، جوانسازی پوست و صورت، جوانسازی دست، ترمیم مو بزرگ کردن سینه در مطالعات بالینی.

کسب شواهد

مروری جامع از ادبیات در رابطه با استفاده از پلاسمای غنی از پلاکت در پزشکی زیبایی و ترمیمی با جستجو در پایگاه های اطلاعاتی PubMed/Medline و Cochrane انجام شد. از عبارات کلیدی زیر برای استخراج مقالات استفاده شد: پلاسمای غنی از پلاکت [شرایط MeSH] یا پلاسمای غنی از پلاکت [همه زمینه ها]. مطالعات واجد شرایط مربوط به استفاده از PRP در پزشکی زیبایی شناختی و ترمیمی فقط در افراد انسانی در این بررسی گنجانده شد تا معیارهای ورود را برآورده کند. پس از آن، تجزیه و تحلیل مطالعات واجد شرایط برای ارزیابی طراحی مطالعه، دوز PRP و مدت زمان پیگیری انجام شد.

سنتز شواهد

التیام زخم

مزایای بالینی PRP به عنوان یک درمان پیشرو برای بهبود زخم ها و زخم ها در مطالعات متعدد نشان داده شده است. [26-30]. به طور کلی، ترمیم زخم یکی از فرآیندهای پیچیده در موجودات پیشرفته است که شامل مسیرهای سیگنالینگ مختلف است که توسط عوامل مختلف سلولی و شیمیایی تحریک می شود. [31]. به طور معمول، روند بهبود زخم به چهار مرحله هموستاز، التهاب، تکثیر (بازسازی اپیتلیال) و بازسازی یا بازسازی تقسیم می شود.

روی میز 1 مقایسه پروتکل های مختلف (دستی و چند کیت تجاری) برای بازده پلاکتی وجود دارد و با وجود این تغییرات، هر پروتکل چندین مرحله را دنبال می کند که شامل جمع آوری خون، اول سانتریفیوژ برای جداسازی گلبول های قرمز، سانتریفیوژ دوم برای تغلیظ پلاکت ها و سایر اجزاء است. و فعال شدن نمونه با افزودن آگونیست پلاکتی.

بسیاری از مطالعات نشان داده اند که پلاکت ها حاوی انواع وسیعی از پروتئین های فعال بیولوژیکی هستند، از جمله فاکتور رشد اندوتلیال عروقی (VEGF)، فاکتور رشد مشتق از پلاکت (PDGF)، فاکتور رشد اپیدرمی (EGF)، فاکتور رشد تبدیل کننده بتا (-TGF-β)، فاکتور رشد بروبلست (FGF) و فاکتورهای رشد شبه انسولین (IGF-1، IGF-2). این عوامل بیولوژیکی می توانند بر فرآیندهای سلولی مختلف از جمله انتقال سلول های بنیادی، مهاجرت سلولی، تکثیر و تمایز، رگ زایی، فعال سازی ماکروفاژها و سنتز کلاژن و ماتریکس تأثیر بگذارند. [10، 11]. علاوه بر این، این عوامل بیولوژیکی مشتق از پلاکت می توانند بر فرآیندهای بهبود پوست آسیب دیده و چروکیده (جوان سازی پوست)، جوان سازی زخم و اسکار، جوان سازی دست ها، جوان سازی/بازسازی اسکلتی عضلانی، بازسازی موهای سر و بزرگ کردن سینه تأثیر بگذارند. [12-18].

ترکیبی از جداسازی کم هزینه، آسان و سریع، بدون عوارض جانبی عمده و همچنین خواص بالقوه درمانی، تعدیل کننده ایمنی و پاراکرین آن، PRP را به یک روش درمانی جذاب برای اجرا در پزشکی زیبایی و ترمیمی تبدیل کرده است. [19-25].

بر اساس شواهد ذکر شده، این مطالعه با هدف بررسی انحصاری شواهد اثربخشی کاربردهای بالینی PRP برای شرایط مختلف مرتبط با پزشکی زیبایی و ترمیمی از جمله اسکار و

میز 1 مقایسه مختصری بین پروتکل های دستی و تجاری برای تولید پلاکت

روش تهیه	حجم از کل خون	سانتریفیوژها اول / دوم	میانگین تعداد پلاکت	مزایا و معایب
کنترل شده با دما؛ فعال سازی PRP [با آنکوپاسیون به مدت 15 دقیقه در دمای 37 درجه سانتیگراد PRP116]	10 میلی لیتر	200 گرم به مدت 10 دقیقه / 1550 گرم برای 10 دقیقه	0.45±6.58 برابر خون کامل / L(9109114±1156)	مقرون به صرفه تر و مقرون به صرفه تر
تکنیک سانتریفیوژ واحد [117]	8 میلی لیتر	3200 دور در دقیقه برای 10 دقیقه	شش برابر خون کامل / L(9109773.8±1725)	ارزان در مقایسه با کیت های تجاری PRP (29 دلار)
دستگاه Pro-PRP	10 میلی لیتر به 60 میلی لیتر	NR	12 برابر خون کامل	غلظت PRP بالاتر اما گران قیمت (350 تا 800 دلار)
کیت PRP 3E	10 میلی لیتر	3000 دور در دقیقه برای 10 دقیقه	8 تا 12 برابر از کل خون	پروتکل آسان، سانتریفیوژ واحد پلاکت های بسیار غنی شده و مقرون به صرفه است
کیت دکتر پی آر پی	20 میلی لیتر	3000 دور در دقیقه برای 3 دقیقه / 3200 دور در دقیقه به مدت 6 دقیقه	تا 1092000 / L(91092000)	غلظت PRP بالاتر و کمتر گران قیمت (140 دلار)

NR گزارش نشده

اجزای ECM باعث بازسازی ECM و سپس بهبود قابل توجهی در تکثیر سلولی و تمایز پوست می شود. [41]. علاوه بر این، پی آر پی ترشح اسید هیالورونیک را افزایش می دهد که با آبرسانی، پوست را سفت تر می کند و خاصیت ارتجاعی آن را بهبود می بخشد. [42] (شکل 2).

ترمیم مو

مقالات علمی مختلف نشان داده اند که PRP درمانی یک گزینه کارآمد برای ریزش مو در مردان و زنان است که با تحریک فولیکول های مو باعث افزایش تعداد مو، رشد و ضخامت مو می شود. در میان بسیاری از انواع ریزش مو، آلوپسی آندروژنیک (AGA)، طاسی بالگوی مردانه)، یک نوع بسیار شایع ریزش و نازک شدن مو، بهترین موضوع برای انجام PRP درمانی است. [43-48] (شکل 3).

جوانسازی دست

دست های ما به طور مداوم در معرض نور خورشید و مواد شیمیایی مختلف قرار می گیرند، بنابراین با گذشت زمان تحت تأثیر پیری قرار می گیرند. بنابراین، به نظر می رسد تعداد افرادی که به حوزه زیبایی دست و گزینه های درمانی توجه دارند افزایش یابد. امروزه با ظهور PRP در زمینه های مختلف پزشکی زیبایی، انتظار می رود که این روش درمانی برای جوانسازی دست مفید باشد. [49] دست ها به عنوان قابل مشاهده ترین قسمت بدن ما تحت تأثیر عوامل بیرونی و درونی پیری قرار دارند. عوامل درونی، به عنوان یک پیامد طبیعی اثرات فیزیولوژیکی در طول زمان، در کاهش خاصیت ارتجاعی، حجم، یکپارچگی ساختاری و عروق پوستی نقش دارند. در نهایت، نتایج این اثرات نازک شدن پوست دست، چین و چروک، مفاصل برجسته، تاندون ها و سیاهرگ ها است. [50]. رویدادهای بیرونی از قرار گرفتن در معرض نور خورشید، آسیب های شیمیایی مانند آلودگی و سیگار کشیدن، سبک زندگی یا رژیم غذایی متفاوت است. این عوامل با تأثیر بر لایه های اپیدرمی و پوستی پوست دست می توانند شرایط مختلفی از جمله هیپوپپیگمانتاسیون، درماتیت آتوپیک، کراتوز اکتینیک و پورپورای خورشیدی را ایجاد کنند. [51].

امروزه روش های مختلفی برای جوانسازی دست وجود دارد مانند مزوتراپی (تزریق داروها، ویتامین ها، عصاره های گیاهی و ...)، میکرودرم ابریژن (حذف لایه مرده سلول های پوست)، لیزر، پیوند چربی، لایه برداری شیمیایی (از بین بردن لایه های بیرونی پوست). پوست) و PRP درمانی [52-54].

در میان این گزینه های درمانی، PRP به دلیل ایمنی (به عنوان یک تولید طبیعی) و اثربخشی برای بهبود و ترمیم بدن، می تواند یک درمان مطلوب باشد. با این حال، اگرچه درمان پی آر پی برای ترمیم مو و زخم های غیر ترمیم شونده به خوبی تثبیت و تحقیق شده است، اما در زمینه جوان سازی دست، به نظر می رسد مطالعات محدود است، بنابراین نیاز به توجه بیشتری در آینده دارد. از آنجایی که تعدادی از مطالعات منتشر نشده از درمان PRP برای جوانسازی دست استفاده کردند، آزمایشات بالینی PRP بهبود ضخامت، هیدراتاسیون و

بلوغ، که توسط عوامل مختلف تنظیم می شود [10]. فاکتورهای بیولوژیکی آزاد شده توسط پلاکت ها در داخل پی آر پی که نقش مهمی در فرآیندهای التیام دارند شامل فیبرین به عنوان یک عامل لخته کننده و سایر عواملی که در مراحل مختلف شرکت می کنند و از جمله TGF- β ، TGF- β 1، 2، اینترلوکین-1 (IL-1)، IL-6، فاکتور محرک کلنی گرانولوسیت (G-CSF)، FGF، PDGF-AB، PDGF-BB، PDGF-AA، PDGF-a، TNF، فاکتور رشد اپیدرمی مشتق از پلاکت (PDEGF)، فاکتور رگزایی مشتق از پلاکت (PDAF)، فاکتور پلاکتی 4 (PF-4)، EGF، فاکتور رشد کراتینوسیت (KGF)، فاکتور رشد کبدی (HGF)، و (IGF-1، IGF-2) [33، 32]. بسیاری از آنها می توانند با القای تقسیم سلولی از طریق جذب سلول های تمایز نیافته برای تشکیل یک ماتریکس جدید، بهبود زخم را تقویت کنند. [23]. علاوه بر این، PRP با کاهش التهاب از طریق سرکوب ترشح سیتوکین ممکن است بهبود، بازسازی، اپیتلیال سازی مجدد و رگ زایی بافت های آسیب دیده و زخمی را بهبود بخشد. [34-36]. نقش دیگر PRP مکانیسم دفاعی آن در برابر برخی از باکتری ها در محل زخم است که عفونت میکروبی را کاهش می دهد. [28].

جوانسازی پوست و صورت

با افزایش سن، فرآیندهایی مانند بهبود زخم و جایگزینی سلولی در اپیدرم صورت کاهش می یابد که منجر به افتادگی و چروک شدن پوست می شود. در سطح سلولی، مهم ترین محرک پیری پوست، کاهش تولید فیبروبلاست و کلژن است. [37]. علاوه بر این، تغییرات در تعامل این فیبروبلاست ها با سلول های دیگر مانند ماست سل های پوستی، کراتینوسیت های اپیدرمی و سلول های چربی نیز در طول پیری پوست بسیار مهم است. [38]. فضای بین این سلول ها با پروتئین های ماتریکس خارج سلولی (ECM)، مولکول های چسبنده سلولی (CAMs)، گلیکوپروتئین ها، سیتوکین ها، فاکتورهای رشد و غیره پر شده است که با افزایش فعل و انفعالات سلولی پوست، یکپارچگی و ظاهر جوان را حفظ می کنند. [39].

تحریک مداوم سنتز کلژن توسط فاکتورهای رشد و سیتوکین های مختلف برای فرآیندهای جایگزینی سلول های پوست مورد نیاز است. اما در طول پیری، قرار گرفتن پوست انسان در معرض اشعه ماوراء بنفش و ادغام آن با ماکرومولکول های مختلف در پوست (به عنوان مثال پروتئین، DNA، RNA و ویتامین D) به تولید گونه های اکسیژن فعال (ROS) کمک می کند که در تخریب ECM و متعاقباً پیری پوست [40].

عوامل مختلفی مانند فاکتورهای رشد و سیتوکین ها در فرآیندهای بازسازی و جوان سازی سلول های پوست ضروری هستند، بنابراین یک استراتژی موثر ضد پیری افزایش سطح این عوامل در پوست خواهد بود. که در تخریب آسیب دیده نقش دارند (MMP) با افزایش بیان پروتئین های ماتریکس متالوپروتئیناز PRP. به عنوان یک منبع عالی از فاکتورهای رشد، سیتوکین ها و سایر مواد فعال بیولوژیکی مرتبط با بازسازی و بازسازی بافت می تواند به عنوان یک گزینه ایمن و موثر برای جوان سازی پوست استفاده شود PRP



شکل 2 بهبود قابل توجهی در پوست صورت تا 2 تا 6 هفته پس از درمان PRP. این رقم از آزمایشگاه کلینیک بهشت گرفته شده است



شکل 3 بهبود قابل توجهی در ترمیم مو تا 2 تا 6 هفته پس از درمان PRP. این رقم از آزمایشگاه کلینیک بهشت گرفته شده است

انتقال چربی به عنوان یک روش موثر از چربی های ناخواسته بدن (مانند باسن و ران) استفاده می کند و آن را به ناحیه سینه تزریق می کند تا اندازه آن افزایش یابد. اما محدودیت هایی مانند جذب مجدد چربی توسط بدن و همچنین گشاد شدن سینه وجود دارد که می تواند باعث از بین رفتن حساسیت سینه یا نوک سینه به دلیل انسداد رگ های خونی شود. [60]. بنابراین، برای جلوگیری از چنین اثراتی، نیاز به ذخایر اضافی کلاژن و فاکتورهای رشد مختلف در ناحیه پستان است و به همین دلیل است که متخصصان زیبایی شناسی انتقال چربی را با پی آر پی ترکیب می کنند تا به نتایج عالی دست پیدا کنند. این ترکیب نه تنها اندازه سینه را افزایش می دهد، بلکه به طور قابل توجهی استحکام، شکل و جوانسازی پوست را بهبود می بخشد. بنابراین، در کنار ایمن بودن این روش، دیگر حساسیت از دست نخواهد رفت. در مجموع، این روش برای خانم هایی که اعتماد به نفس خود را به دلیل افتادگی و شکل غیرطبیعی سینه خود از دست می دهند، گزینه بسیار خوبی است. [58، 61].

گزینه دیگر برای استفاده از PRP فقط برای اهداف جوانسازی است که برای خانم هایی مناسب است که از سایز سینه خود راضی هستند اما دوست دارند سینه هایی با ظاهر بهتر و جوان داشته باشند. در این روش فاکتورهای رشد مختلف در داخل پی آر پی با القای تولید بافت ها، کلاژن ها و رگ های خونی جدید، این فرآیند را انجام می دهند.

نرمی پوست دست بعد از 3 یا 4 ماه درمان. در نهایت، ترکیب PRP با پرکننده پوست می تواند به بیماران کمک کند تا به بهترین طولانی تر نتایج جوانسازی دست دست یابند. [55-57].

تقویت سینه

بزرگ کردن سینه به عنوان یک عمل زیبایی شناختی برای تقویت فرم سینه و افزایش سایز آن در بین خانم ها رواج یافته است. در حال حاضر روش های سنتی از جمله بزرگ کردن سینه با انتقال چربی و جراحی کاشت سینه رایج ترین و موثرترین گزینه ها هستند. استفاده از پی آر پی برای بزرگ کردن سینه به عنوان یک گزینه جدید در بین زنان مطرح می شود. [58]. با این حال، در رابطه با اثربخشی تزریق PRP برای بزرگ کردن سینه، مطالعات علمی کمی هنوز انجام شده است، بنابراین انجام تحقیقات بیشتر برای ارزیابی اثربخشی PRP درمانی در بزرگ کردن سینه ارزشمند به نظر می رسد.

به طور کلی، دو نوع درمان PRP برای پروسیجرهای بزرگ کردن سینه وجود دارد: (1) PRP در ترکیب با انتقال چربی برای افزایش سینه (لیفت سینه) و (2) استفاده از PRP به تنهایی برای اهداف جوانسازی سینه. [59].

بحث

جوانسازی سینه طولانی تر و کارآمدتر از سایر گزینه ها [26].

جوانسازی/بازسازی عضلانی اسکلتی

اختلالات ارتوپدی و اسکلتی عضلانی ناشی از افزایش سن، تروما یا تصادفات از جمله شرایط چالش برانگیزی هستند که می توانند در عضلات، تاندون ها، استخوان ها و رباط ها رخ دهند. در ایالات متحده آمریکا، سالانه حدود 100 میلیون مراجعه به مطب در کلینیک های ارتوپدی برای آسیب های اسکلتی عضلانی انجام می شود. علیرغم درمان های سنتی و رایج برای این مشکلات که با موفقیت نسبی مواجه نشده است، استفاده از پلاسمای غنی از پلاکت در حال حاضر به عنوان یک رویکرد درمانی مطلوب و موثر در حال گسترش است. [62-65].

در سال های اخیر، استفاده از PRP به عنوان تقویت کننده پاسخ درمانی طبیعی، نتایج امیدوارکننده ای را در یک دوره زمانی کوتاه تر برای درمان آسیب های مختلف بافت عضلانی اسکلتی با تولید استخوان قوی تر، بازسازی ماهیچه و تاندون، و افزایش عروق بافتی نشان داده است. چندین مطالعه همچنین نتایج عالی درمان PRP را برای تسکین درد استخوان ناشی از تصادفات و تروما گزارش کرده اند. [66-68]. به عنوان مثال، در یک مطالعه بر روی 62 بیمار مبتلا به فاشیای کف پا مزمن با استفاده از تزریق PRP، نتایج نشان داد که PRP می تواند به عنوان یک درمان مناسب برای بهبود درد این بیماری در طول 6 ماه درمان استفاده شود. [69]. به طور مشابه، سایر مطالعات نیز اثر تسکین دهنده PRP را در مشکل فاشیای کف پا تایید کردند. [70].

چندین مطالعه اثر مفید PRP را بر آرتروز (OA) مانند OA زانو، OA مفصل ران و OA شانه در مقایسه با درمان های سالین، هیالورونیک اسید و کورتیکواستروئید نشان دادند. [62، 71-75]. علاوه بر این، اختلالات روتاتور کاف، تاندینوپاتی گلوتهال و اپی کندیلاری جانبی موفقیت بیشتری را هنگام استفاده از PRP در مقایسه با سایر عوامل از جمله کورتیکواستروئیدها در مورد درد و عملکرد نشان می دهند. [76-79].

علاوه بر این، پیشنهاد شده است که PRP می تواند به عنوان یک رویکرد کمکی یا درمانی برای سایر بیماری های اسکلتی عضلانی، جراحی ارتوپدی و پزشکی ورزشی، از جمله آسیب های همسترینگ، آسیب های رباط جانبی اولنار آرنج (UCL)، بازسازی رباط صلیبی قدامی (ACL)، بازسازی کشکک استفاده شود. تاندونوپاتی و تاندینوپاتی آشیل [80].

با این حال، نیاز به مطالعات بیشتر در شرایط اسکلتی عضلانی وجود دارد. با توجه به شواهد موجود، می توان پیشنهاد کرد که PRP می تواند به عنوان یک روش درمانی و مکمل برای بیماری های اسکلتی عضلانی استفاده شود.

چندین مطالعه بالینی کارایی درمانی PRP را بر روی شرایط مختلف در تخصص های مختلف از جمله ارتوپدی، پوست، جراحی پلاستیک، پزشکی زیبایی و ترمیمی، جراحی کودکان، اورولوژی، جراحی قلب، دندانپزشکی و چشم پزشکی ارزیابی کرده اند. [81، 82]. اولین مطالعه ای که از درمان PRP در جراحی پلاستیک استفاده کرد توسط مارکس و همکاران انجام شد. در سال 1998، و نشان داد که فاکتورهای رشد در PRP می توانند به طور کمی بازسازی پیوند استخوان را در مقایسه با پیوندهای بدون استفاده از PRP افزایش دهند. [83].

در اینجا ما مطالعاتی را که از استفاده از PRP در بهبود زخم حمایت می کنند، خلاصه می کنیم. در مطالعه ای که توسط Suthar و همکارانش انجام شد، روی 24 بیمار مبتلا به زخم های بهبود نیافته، درمان PRP با تزریق زیر جلدی تک دوز بعد از 24 هفته بر بهبود زخم و کاهش اندازه زخم، درد و التهاب تأثیر می گذارد. [27]. در مطالعه دیگری روی 150 بیمار مبتلا به زخم پا به دلیل دیابت، نشان داده شده است که درمان PRP پس از 4 هفته منجر به کاهش اندازه زخم و بهبود تشکیل بافت گرانوله سالم می شود. [84]. در این رابطه، پرابهو و همکاران. همچنین کارایی PRP را در درمان 104 مورد زخم مزمن غیر التیام یافته ارزیابی کرد. آنها نشان دادند که درمان PRP منجر به بهبودی 81.73٪ از بیماران (85 بیمار) می شود، در حالی که 12.5٪ موارد با پیوند پوست بهبودی را نشان دادند. بنابراین، PRP می تواند یک گزینه درمانی ایمن و موثر باشد که میزان بهبود زخم های مزمن را افزایش می دهد. [85] (جدول 2).

بنابراین، دلیل توجه به اجرای درمان PRP در پزشکی زیبایی و ترمیمی این واقعیت است که پلاکت ها می توانند یک گزینه درمانی موثر و عملی برای شرایطی مانند زخم و زخم ارائه دهند. [26، 30].

در مطالعات مختلف نشان داده شده است که PRP ممکن است باعث گسترش بافت، تکثیر پوست و جوانسازی شود. در اینجا چندین کارآزمایی بالینی درمان PRP را برای جوانسازی پوست مورد بررسی قرار دادیم [19-23]. کاملی و همکاران در یک مطالعه بالینی بر روی 12 داوطلب زن سالم نشان داده است که تزریق PRP از طریق جوانسازی پوست صورت باعث بهبود قابل توجهی در بافت پوست شده است. [55]. مطالعه بالینی کنترل شده آینده نگر دیگری که با تزریق PRP در 20 زن انجام شد، افزایش تولید کلژن پوستی را نشان داد که جوان سازی پوست صورت را به روشی ایمن و کارآمد بهبود بخشید. [86]. مطالعه بیشتر روی 20 زن با چین و چروک صورت و چین های بینی نیز نشان داد که درمان با PRP به مدت 8 هفته منجر به بهبود و اصلاح چین و چروک چین های بینی شد. بنابراین، PRP درمانی به عنوان یک روش درمانی مناسب و ایمن برای جوانسازی پوست صورت و بینی در نظر گرفته می شود. [87]. در مطالعه دیگری، ثابت شد که PRP می تواند به طور قابل توجهی باعث بهبود وضعیت شود.

جدول 2 شواهدی برای استفاده از PRP در پزشکی زیبایی و ترمیمی

مطالعه	بالینی کاربرد	طراحی/سطح شواهد	دوزهای PRP	پیگیری	نتایج
سوئر و همکاران [27]	زخم شفا	درمان PRP در 24 بیمار غیر بهبود زخم / شواهد سطح IV	3-4 میلی لیتر	24 هفته	کاهش اندازه زخم، درد و التهاب
بابایی و همکاران [84]	زخم شفا	درمان PRP در 150 بیمار مبتلا به پا زخم‌های ناشی از دیابت / شواهد سطح IV	2-4 میلی لیتر	8 ماه	کاهش اندازه زخم و بهبود در سلامت تشکیل یافت گرانولاسیون
پرابهو و همکاران [85]	زخم شفا	درمان PRP در 104 مورد با غیر مزمن بهبود زخم / شواهد سطح IV	PRP (NR) ترئین	5 هفته	بهبود قابل توجهی در میزان بهبود زخم های مزمن
ویلمسن و همکاران [118]	صورت لیپوفیلینگ	درمان PRP در 32 مورد انجام شد لیپوفیلینگ زیبایی صورت / شواهد سطح دوم	3 سی میلی لیتر	1 هفته، 3 ماه و 1 سال	کاهش قابل توجه در بهبودی زمان
شتر و همکاران [55]	پوست و صورت جوان سازی	درمان PRP در 12 داوطلب سالم زن / مدارک سطح IV	4 میلی لیتر	3 ماه	بهبود قابل توجهی در بافت پوست، خاصیت ارتجاعی پوست و صافی پوست
لی و همکاران [119]	پوست و صورت جوان سازی	درمان PRP در 31 داوطلب سالم زن / مدارک سطح دوم	4 میلی لیتر	6 هفته	افزایش قابل توجه در صورت ظاهر و گونه ها
ابووف و همکاران [86]	پوست و صورت جوان سازی	درمان PRP در 20 داوطلب سالم زن / مدارک سطح IV	2 میلی لیتر	4 هفته	افزایش کلژن پوستی تولید و بهبود جوان سازی پوست صورت.
النهراوی و همکاران [87]	پوست و صورت جوان سازی	درمان PRP در 20 زن با صورت چین و چروک و چین های بینی / شواهد سطح دوم	NR	8 هفته	بهبود قابل توجه و اصلاح چین و چروک چین های بینی در افراد جوان تر
اویسال و همکاران [88]	پوست و صورت جوان سازی	درمان PRP در بیماران مبتلا به اینفروریتال هایپرپیگمانتاسیون (دایره های تیره) / شواهد سطح ششم	NR	NR	بهبود قابل توجهی در رنگدانه شدن ضایعات پوستی مرتبط با الف اختلال هایپرپیگمانتاسیون
ریگوتی و همکاران [89]	پوست و صورت جوان سازی	درمان چربی به اضافه پی آر پی در 13 بیمار که کاندیدای لیفت صورت / شواهد سطح IV بودند	NR	3 ماه	تفاوت معنی داری بین SVF و چربی غنی شده با PRP
هوی و همکاران [90]	پوست و صورت جوان سازی	لیزر CO2 فراکشنال PRP به همراه اولترا پالس درمان در 13 بیمار با شرایط پیری صورت / شواهد سطح IV	2 میلی لیتر	3 ماه	بهبود چین و چروک صورت، بافت پوست و خاصیت ارتجاعی پوست
آصف و همکاران [92]	پوست و صورت جوان سازی	پی آر پی پلاس میکرونیدلینگ در 50 بیمار مبتلا به اسکار آتروفیک آکنه / شواهد سطح III	2 میلی لیتر (0.1 میلی لیتر / cm ²)	3 ماه	کاهش قابل توجه جای زخم، چین و چروک و آسیب های ناشی از نور خورشید به پوست
آلوزو همکاران [98]	مو مرمت	درمان PRP در نیم سر و دیگری نیمه سر با دارونما در 25 بیمار با شواهد AGA / سطح III	0.15 میلی لیتر بر سانتی متر مربع (در 4 انتخاب شد مناطق از پوست سر)	6 ماه	بهبود قابل توجهی در مو تراکم و تعداد مو در مقایسه با سمت کنترل
شاه و همکاران [99]	مو مرمت	درمان PRP به همراه ماینوکسیدیل (5%) در 25 بیماران مبتلا به AGA در مقایسه با گروه کنترل تحت درمان با ماینوکسیدیل (5%) به تنهایی (25 مورد) / شواهد سطح II	0.05 میلی لیتر بر سانتی متر مربع	6 ماه	بهبود قابل توجهی در مو رشد و تراکم در گروه تحت درمان با PRP به علاوه ماینوکسیدیل (5%)
غیربهدی و همکاران [100]	مو مرمت	یک مطالعه کنترل شده با دارونما در مورد درمان PRP در 23 آزمودنی مرد AGA / سطح II شواهد	0.1 میلی لیتر بر سانتی متر مربع (در انتخاب شده مناطق از پوست سر)	14 هفته	بهبود قابل توجهی در مو رشد، تعداد و تراکم
سینگال و همکاران [101]	مو مرمت	یک مطالعه کنترل شده با دارونما روی 20 شرکت کننده با AGA (10 درمان با 10 PRP، دارونما) / شواهد سطح II	چند تایی کوچک تزریقات از 8-12 میلی لیتر په آبی	3 ماه	بهبود قابل توجهی در مو تعداد، ضخامت و استحکام ریشه

مطالعه	جدول 2 ادامه داد	طراحی/سطح شواهد	دوزهای PRP	پیگیری	نتایج
غیربهبودی و همکاران [58]	پستان افزایش	درمان پی آر پی به همراه پیوند چربی در 50 بیمار با نقص بافت نرم پستان در مقایسه با گروه کنترل تحت درمان با پیوند چربی سانتریفیوژ شده (50 بیمار) / شواهد سطح IV	ترکیبی از 0.5 میلی لیتر PRP با 1 میلی لیتر از چربی سانتریفیوژ شده بافت	36 هفته	بهبود قابل توجهی در پوست سینه کیفیت و نرمی و همچنین حفظ 69 درصد ترمیم کانتور در گروه تیمار شده با PRP به علاوه چربی در مقایسه با پیوند چربی به تنهایی (39 درصد)
سرولی و همکاران [61]	پستان افزایش	درمان پی آر پی به همراه پیوند چربی در 13 بیمار با نقایص بافت نرم پستان در مقایسه با بیماران تحت درمان با چربی و 13 بیمار تحت درمان با پیوند چربی اتولوگ بهبود یافته با SVF / شواهد سطح IV	ترکیبی از 0.4 میلی لیتر PRP با 1 میلی لیتر از چربی سانتریفیوژ شده بافت	30 ماه	63.69، و 39 درصد حفظ ترمیم کانتور برای PRP به علاوه پیوند دور، پیوند چربی اتولوگ با SVF افزایش یافته، و گروه کنترل، بنابراین، درمان با پی آر پی به اضافه چربی، حجم سینه را بهتر حفظ می کند

پی آر پی پلاسمای غنی از پلاکت، P-PRP پلاسمای خالص غنی از پلاکت، L-PRP پلاسمای غنی از لکوسیت-پلاکت، PPP پلاسمای فقیر از پلاکت، SVF کسر عروقی استرومایی، AGA آلویسی آندروژنتیک، NR گزارش نشده

درمان PRP برای ریزش مو در بسیاری از مطالعات مورد توجه قرار گرفته است. به عنوان مثال، در یک مطالعه در مقیاس بزرگتر توسط Alves و همکاران. سه فصل درمان PRP با فواصل 1 ماهه روی 25 بیمار مبتلا به AGA افزایش قابل توجهی در مراحل مختلف رشد مو از جمله فازهای آناتژن، کاتاژن و تلوزن نشان داده است که منجر به بهبود نهایی تراکم مو و تعداد مو در مقایسه با شاهد می شود. سمت [98].

به طور مشابه، در یک مطالعه تجربی، شامل پنجاه بیمار مبتلا به AGA، شرکت کنندگان به طور مساوی به دو گروه تقسیم شدند که در آن گروه اول با ماینوکسیدیل موضعی (5%) به تنهایی و گروه دوم ماینوکسیدیل همراه با PRP با میکرونیدلینگ درمان شدند. [99]. نتایج مطالعه پس از 6 ماه درمان (فاصله 1 ماهه) نشان داد که گروه تحت درمان با PRP در مقایسه با گروه اول بهبود قابل توجهی در رشد و تراکم مو داشته است که PRP درمانی را به عنوان روشی موثر، امیدوار کننده و ایمن معرفی می کند. برای درمان بیماران AGA [99]. علاوه بر این، در یک مطالعه کنترل شده با پلاسبو، 23 مرد آلویسی آندروژنتیک (3 نفر در پایان مطالعه حذف شدند) با PRP درمان شدند. پس از 14 هفته (در فواصل یک ماهه) نتایج مطلوبی از رشد، شمارش و تراکم مو به دست آمد. [100]. همچنین در مطالعه دیگری شامل 20 شرکت کننده (10 نفر تحت درمان با 10 PRP، دارونما) به افراد با فواصل 3 هفته ای PRP تزریق شد. نتایج 10 بیمار تحت درمان با PRP، کاهش متوسط 65 درصدی ریزش مو را در طول آزمایش نشان داده است. در پایان مطالعه، همه 10 بیمار تعداد مو، ضخامت و استحکام ریشه بهبود یافته بودند. [101] (جدول 2). به طور کلی، همه بیماران مبتلا به ریزش مو کاندیدهای مناسبی برای درمان PRP نیستند و تنها درصد کمی از افراد می توانند از این نوع درمان بهره مند شوند، جایی که افراد با نازک شدن و ریزش موی طبیعی مواجه هستند.

رنگدانه در ضایعات پوستی مرتبط با اختلال هیپرپیگماتاسیون [88]. در کارآزمایی بالینی دیگری که بر روی 13 بیمار تحت عمل لیفت صورت انجام شد، گزارش شد که پیوند چربی اتولوگ در ترکیب با PRP نمی تواند بهبود قابل توجهی در جوان سازی پوست نسبت به استفاده از سلول های بنیادی منبسط شده از چربی اتولوگ ایجاد کند. [89]. در یک کارآزمایی بالینی توسط Hui و همکاران، نشان داده شد که در 13 بیمار مبتلا به شرایط پیری صورت، استفاده از PRP به همراه CO کسری فرآپالس²

لیزر درمانی به مدت سه ماه باعث بهبود چین و چروک صورت، بافت پوست و خاصیت ارتجاعی پوست در مقایسه با گروه کنترل شد. بنابراین، اثر هم افزایی PRP و CO کسری فوق پالس² لیزر اثرات درمانی بهتری در جوان سازی پوست داشت و در عین حال عوارض جانبی را کاهش داد. [90] (جدول 2).

ترکیب درمان PRP با میکرونیدلینگ، یکی دیگر از درمان های جوان سازی پوست که از میکروسوزن ها برای سوراخ کردن صدها ریزدهانه کوچک در پوست استفاده می کند، پاسخ های بسیار خوبی را در بیماران نشان داده است تا به طور قابل توجهی از جای زخم، چین و چروک و آسیب های ناشی از نور خورشید را کاهش دهد. از سوی دیگر، درمان با پی آر پی همراه با میکرونیدلینگ، امکان نفوذ بهتر سرم را به سوراخ های ریز (میکرو بازشوها) پوست فراهم می کند و به عمق زیر سطح پوست جریان می یابد. [92، 91] (جدول 2).

در مجموع، PRP با رشد رگ های خونی و کلاژن جدید می تواند به بازسازی سلول های آسیب دیده پوست و معکوس کردن فرآیندهای پیری کمک کند، که آن را به یک مفهوم عالی و جدید در پزشکی زیبایی تبدیل می کند. [93-95]. بنابراین، پی آر پی به عنوان یک درمان زیبایی و آرایشی مفید برای جوان سازی پوست می تواند برای موارد زیر استفاده شود: کاهش افتادگی و چین و چروک، کاهش خفیف کلاژن، سفت شدن و تقویت پوست، اسکار آکنه، پنجه کلاغی و سیاهی دور چشم. [97، 96، 54].

گروه تحت درمان مرسوم، اما در 28 روزگی، تفاوتی بین گروه ها وجود نداشت. همچنین میانگین زمان بازگشت به ورزش در گروه های تحت درمان در مقایسه با گروه کنترل کوتاه تر بود. [115]. بنابراین، بر اساس شواهد رو به رشد و با وجود مزایای نظری PRP برای بازسازی بافت های عضلانی و بازگشت سریع به فعالیت، پشتیبانی علمی کمی برای این مداخله وجود دارد. بنابراین مطالعات بیشتری در این زمینه مورد نیاز است.

نتیجه

خود را به عنوان آینده ای روشن برای یک مداخله زیبایی و زیبایی ایمن و کارآمد، به ویژه در ترمیم زخم، جوانسازی پوست، جوانسازی دست، ترمیم مو و بزرگ کردن سینه نشان داده است. با این حال PRP و هم در شرایط بالینی مورد مطالعه قرار می گیرد. نتایج این مطالعات شواهد امیدوارکننده ای را به عنوان یک گزینه موثر نشان داده است. از سوی دیگر، درمان با *in vivo* استفاده از آن در سال های اخیر برای مداخلات زیبایی و زیبایی به طور پیوسته افزایش یافته است. این ماده زیست فعال در زمینه مداخلات زیبایی شناختی، هم در شرایط PRP حاوی پروتئین های فعال زیستی مختلف، فاکتورهای رشد و اینترلوکین های مرتبط با فرآیندهای سلولی و بیولوژیکی مختلف، یعنی تکثیر سلولی، تمایز و بازسازی بافت است. با توجه به ویژگی های منحصر به فرد PRP

ریزش مو مبتنی بر مکان، و آن دسته از افراد که کاملاً سالم هستند [102].

همانطور که گفته شد، فقط چندین آزمایش تحقیقاتی در مورد تأثیر PRP بر پیوند چربی برای اهداف بزرگ کردن سینه منتشر شده است. جنتیله و همکاران در یک مطالعه بر روی 50 بیمار با نقص بافت نرم پستان نشان داده شد که استفاده از پیوند چربی به همراه PRP باعث حفظ 69٪ ترمیم کانتور شد، در حالی که گروه کنترل با پیوند چربی به تنهایی فقط 39٪ نگهداری را نشان داد. بنابراین، پیوند چربی همراه با PRP به طور قابل توجهی حفظ حجم سینه را در زنان مبتلا به نقص بافت نرم سینه بهبود بخشید. [58]. در مطالعه دیگری که توسط Cervelli و همکاران انجام شد، اثرات پیوند چربی به همراه PRP بر روی 13 بیمار با نقص بافت نرم پستان در مقایسه با 13 بیمار تحت درمان با پیوند چربی اتولوگ با SVF مورد ارزیابی قرار گرفت. بیماران تحت درمان با PRP در ترکیب با پیوند چربی، 69٪ حفظ ترمیم کانتور را نشان دادند، در حالی که گروه دیگر 39٪ نگهداری را انجام دادند. بنابراین، استفاده از زهر دو روش حفظ حجم سینه را در این بیماران به طور قابل توجهی بهتر از پیوند چربی به تنهایی ایجاد کرد. [61] (جدول 2). برای حمایت بیشتر، در یک مطالعه از درمان PRP به همراه پیوند چربی اتولوگ بر روی 40 بیمار (20 مورد، 20 مورد شاهد) نتایج در گروه تحت درمان با PRP بهبود قابل توجهی در پیوند چربی و کاهش جذب چربی در 12 ماه پس از عمل نشان داد. PRP را به عنوان یک گزینه قابل اعتماد بازسازی برای بزرگ کردن سینه معرفی کرد. [103]

در رابطه با جوانسازی دست، تزریق PRP می تواند به طور قابل توجهی رگ زایی و سنتز کلاژن را تحریک کرده و ظاهری محکم، صاف و جوان به ارمغان بیاورد. با این حال، مطالعات بالینی در این زمینه بسیار محدود است. اما نتایج با توجه به تأثیر پی آر پی بر روی پوست صورت را می توان تأیید کرد که این درمان در جوانسازی دست نیز موثر خواهد بود. به عنوان مثال، در یک مطالعه تجربی بر روی 18 فرد با پوست پیر شده در پشت دست، استفاده از PRP باعث بهبود قابل توجهی در مقیاس چین و چروک فیتزپاتریک و الاستوز شد و تظاهرات پیری پوست را کاهش داد. [104].

منابع

1. Orthop Sci 21 (5): 683-689. بر فاکتور رشد و غلظت پروتئین تأثیر می گذارد (PRP) غلظت و ترکیب لکوسیت در پلاسمای غنی از پلاکت (2016) Kobayashi Y et al 1.
2. Orthop J Sports Med 5(1):2325967116675272. تجزیه و تحلیل استخراج پلاسمای غنی از پلاکت: تغییرات در پلاکت و اجزای خون بین 4 کیت تجاری رایج (2017) Fitzpatrick J et al 2.
3. اصول و روش های تهیه پلاسمای غنی از پلاکت: بررسی و دیدگاه نویسنده (2014) Dhurat R, Sukesh M 3.
4. J Cutan Aesthet Surg 7(4):189. اثربخشی خون و فرآورده های آن - موهبت برای جراحان دهان (2017) Fareed WM et al 4.
5. BioMed Res Int 2016:1-7. پلاسمای غنی از پلاکت: انتخاب روش فعال سازی بر آزدسازی مولکول های فعال زیستی تأثیر می گذارد (2016) Cavallo C et 5.

مطالعات در مورد آسیب عضلانی انسان اندک و با کیفیت روشمند پایین است و تناقضاتی نیز وجود دارد. برخی از این مطالعات ترمیم آسیب های عضلانی از جمله ترمیم تاندون است. [105]، آسیب غضروفی [106]، بازسازی استخوان [107]، درمان زخم پای دیابتی شدید [108] و همچنین التهاب کف پا [109]. هر دو مطالعات بالینی و تجربی اثرات درمان PRP را در آسیب های عضلانی نشان داده اند، و به طور کلی، این مطالعات نتایج بهتری را در بازسازی/جوان سازی عضلات، کاهش فیبروز و افزایش نئوواسکولاریزاسیون گزارش کرده اند. [110-114]. در این راستا، در مطالعه ای بر روی 30 ورزشکار حرفه ای مرد از اوکراین با آسیب عضلانی موضعی حاد، بیمارانی که درمان های PRP هدفمند دریافت کردند، در ارزیابی های اولیه تسکین درد بهتری نسبت به بیماران دریافت کردند.

- هماتول 176060:2014 ISRN. جنبه های مرتبط مرحله سانتریفیوژ در تهیه پلاسمای غنی از پلاکت (Perez AG et al 2014) 6.
7. کوماران ام اس (2014) پلاسمای غنی از پلاکت در درماتولوژی: نعمت یا زیان؟ هندی 1(5): 1(80) *J Dermatol Venereol Leprol* 131:e56406. مکانیکی و کنترل شده در بیماران مبتلا به آلوپسی آندروژنتیک PRP تزریق (Gentile P et al 2018) 8. *Sci Rep* 8(1):1513. یک پروتکل بهینه برای آماده سازی پلاسمای غنی از پلاکت برای بهبود خواص رگ زایی و بازسازی آن (Etulain J et al 2018) 9.
10. J. و همکاران (2018) پلاسمای غنی از پلاکت: بینش های جدید برای مدیریت بهبود زخم پوستی Alcántara D -Chicharro 10.
- فاکتورهای رشد مشتق شده از پلاسمای غنی از پلاکت به تمایز سلول های بنیادی در بازسازی اسکلتی عضلانی کمک می کنند. شیمی جلو 11. Qian Y et al (2017) 11: 5:89
- مرورمختصر: استفاده از سلول های کسر عروقی استرومایی استخراج شده از چربی و پلاسمای غنی از پلاکت در جراحی پلاستیک ترمیمی. سلول های بنیادی 35 (1): 117-134 (2017) Gentile P et al 12.
- 2(35-41): 2(8) *Ther Adv Skelet Musculoskelet Dis*. و همکاران (2016) پلاسمای غنی از پلاکت همولوگ برای درمان استئوآرتریت زانو در بیماران مسن منتخب: یک مطالعه آزمایشی با برچسب باز، کنترل نشده 13. Bottegoni C 13: 511-520 *Arch Dermatol Res* 308(7): 511-520. و سلول های بنیادی مزانشیمی حاصل از چربی: اثرات تحریکی بر تکثیر و مهاجرت فیبروبلاست ها و کراتینوسیت ها در شرایط آزمایشگاهی (PRP) پلاسمای غنی از پلاکت 2016(4): 228-231 *J Stomatol Oral Maxillofac Surg* 118 (4): 228-231 پیوند چربی اتولوگ غنی شده با پلاسمای غنی شده با پلاکت در جراحی ترمیمی و زیبایی صورت 2017(15): 15-29 *Picard F et al* 15.
- 11(4): e87 *Plastic Reconstruct Surg Glob Open*. اثربخشی چسب پلاسمای غنی از پلاکت اتولوگ در جراحی عوارض کاهش وزن و کاهش پستان: یک مطالعه آینده نگر (2016) Hersant B et al 16.
17. ساساکی جی اچ (2016) نفوذ عمق میکرونیدلینگ، وجود ذرات رنگدانه و پلاکت های رنگ آمیزی شده با فلورسین: استفاده بالینی برای نگرانی های زیبایی شناختی. 83-71 (1): 37 *Aesthet Surg J* 37 (1): 71-83
- 3-5 (1): 258-264 *Res* 51 (1): 258-264 *J Cosmet Dermatol* 16 (2): 258-264
- مقابل فاکتورهای رشد آماده در جوانسازی پوست: یک مطالعه صورت تقسیم شده 2017(19): 79-87 *Vet Sci* 17 (1): 79-87
20. Jee CH et al (2016) اثر کاربرد پلاسمای غنی از پلاکت اتولوگ بر بهبود زخم پوستی در سگ ها (2016) 20.
- 1-5: 16 *BioMed Res Int* 2016: 1-5 مزایای پلاسمای غنی از لکوسیت و پلاکت در بسته شدن زخم جراحی در جراحی دهان و فک و صورت (2016) A et al 21. Ciešlik-Bielecka 21: 126-131 *Compend Clin Res Pract* 28(4): 126-131
- چربی برای درمان زخم مزمن پوست به پلاسمای غنی از پلاکت اضافه شده است. زخم ها (2016) Raposio E et al 22.
- برای جوانسازی لب و چشم. تکنیک های غیر جراحی جوانسازی لب و چشم. اسپرینگر، برلین، صص 83-77 (2016) PRP 23. Fabbrocini G et al 23: 33-42 *Curr Stem Cell Rep* 2(1): 33-42
- مهندسی و بازسازی بافت مبتنی بر سلول های بنیادی (2016) EA et al 24. Masoudi 24: 8-15 *MEDtube Sci* 3 (1): 8-15
- استفاده از پلاسمای غنی از پلاکت در پزشکی زیبایی و ترمیمی (2015) 25. Bednarska K et al 25: 239-243 *Shiffman M* (ed) 259-243
- انتقال چربی اتولوگ. اسپرینگر، برلین، صص 239-243 (2010) Shiffman M (ed) 239-243
- انتقال چربی با پلاسمای غنی از پلاکت برای بزرگ کردن سینه. در 26. Alexander RW (2010) 26: 1(1): 16 *J Biomed Sci* 24(1): 16
- استفاده از پلاسمای غنی از پلاکت اتولوگ: یک سری موارد (2017) et al 27. Suthar M 27: 123
- Eplasty 11:e38. استفاده از ژل پلاسمای غنی از پلاکت در بهبود زخم: یک بررسی سیستماتیک و متآنالیز (2011) MJ, Fylling CP, Parnell LK 28. Carter 28: 1(1): 1(83) *Yale J Biol Med* 83(1): 1(83) پلاسمای غنی از پلاکت: پشتیبانی برای استفاده از آن در بهبود زخم (2010) 29. Lacci KM, Dardik A 29: 625-634 *Dermatol Surg* 43 (5): 625-634
- پزشکی احیا کننده و سلول های بنیادی در درماتولوژی (2017) 30. Moiola EK, Bolotin D, Alam M 30: 58-172 *Mech Wound Repair Regen* 17(2): 58-172
31. Kiritsi D, Nyström A (2018) نقش TGF در ترمیم زخم 31: 601-585 *Wound Repair Regen* 16(5): 585-601
- عوامل رشد و سیتوکین ها در بهبود زخم (2008) 32. Barrientos S et al 32: 1(1): 1(13) *Rieger S et al* 33: 194-194 *Arch Plastic Surg* 44(3): 194-194
- درمان ترکیبی هیدروژل و پلاسمای غنی از پلاکت برای تسریع بهبود زخم در مدل موش برهنه YG 34. Park 34: 113-125 *Clin Sports Med* 28(1): 113-125
35. Mishra A, Woodall J, Vieira A (2009) پلاسمای غنی از پلاکت استفاده از ماتریکس فیبرین غنی از پلاکت، رگرایی زخم را از طریق القای تکثیر سلول های اندوتلیال بهبود می بخشد (2011) 36. Roy S et al 36: 766-753 *Wound Repair Regen* 19(6): 753-766
- ماتریکس فیبرین غنی از پلاکت، رگرایی زخم را از طریق القای تکثیر سلول های اندوتلیال بهبود می بخشد (2011) 36. Roy S et al 36: 424-431 *PLoS One* 3(12): e4066
37. کیم دی اچ و همکاران (2011) آیا می توان از پلاسمای غنی از پلاکت برای جوانسازی پوست استفاده کرد؟ ارزیابی اثرات پلاسمای غنی از پلاکت بر فیبروبلاست پوست انسان. آن درماتول 23 (4): 424-431
38. Mine S et al (2008) پیری از نظر عملکردی فیبروبلاست های پاپیلاری پوستی انسان را تغییر می دهد اما فیبروبلاست های شبکه ای را تغییر نمی دهد: دیدگاه جدیدی از مورفوژن پوست و پیری (2008) 38. Mine S et al 38: 847-847 *Nat Med* 20(8): 847-847
39. Hsu YC, Li L, Fuchs E (2014) فعل و انفعالات در حال ظهور بین سلول های بنیادی پوست و سوله های آنها (2014) 39. Hsu YC, Li L, Fuchs E 39: 29-16 *Age Res Rev* 21(1): 16-29
40. Kammeyer A, Luiten 40: 172-23 *JBJS* 94(23): e172
- پلاسمای غنی از پلاکت باعث افزایش متالوپروتئینازهای ماتریکس در کشت فیبروبلاست های سینویال انسان می شود (2012) SR et al 41. Browning 41: 253-258 *E, Roth M, Karakiulakis G* (2012) 41: 253-258
42. Papakonstantinou 42: 107-72 *Cutan Aesthet Surg* 72(1): 107-107
- آندروژنیک: افسانه یا یک ابزار مؤثر (2014) 43. Khatu SS et al 43: 381-374 *Cosmet Dermatol* 16(3): 374-381
- آندروژنیک: آیا کار می کند؟ شواهدی از متآنالیز (2017) P 44. Giordano S, Romeo M, Lankinen 44: 788-795 *J Oral Maxillofac Surg* 75 (4): 788-795
- آلوپسی آندروژنیک: نشانه ها، تکنیک و مزایای بالقوه (2017) EM et al 45. Ferneini 45: 55-58 *J Dermatol Treat* 28 (1): 55-58
46. Gupta A, Carviel J (2017) آندروژنیک (2017) 46: 485-469 *Fac Plastic Surg Clin* 26(4): 469-485
47. ریش مو: بررسی روش ها و نتایج (2018) KW, Sand JPJPSC 47: 95-87 *Int J Cosmet Sci* 30 (2): 87-95
- عوامل درونی و بیرونی در پیری پوست: بررسی (2008) 49. Farage M et al 49: 249-256 *MJ* 2011(3): 249-256
- جنبه های مولکولی پیری پوست. ماتوریتاس 69 (3): 185-169 (2011) 50. Naylor EC, Watson RE, Sherratt 50: 11-11 *Front Environ Sci* 2(1): 11-11
- آلودگی هوا و پوست (2014) C, Antoniou CV 51: 1(1): 1(3) *Drakaki E, Dessinioti* 51: 308-319 (2012) al 52. Ganceviciene R et 52: 814-803

- مروری بر پلاسمای غنی از پلاکت: تاریخچه، زیست شناسی، مکانیسم اثر، و طبقه‌بندی. اختلال زائده پوستی 4 (1): 24-18 (2018) R, Grimalt R, Alves 93.
94. Sand JP et al (2017) Facial Plast Surg 33(04):437-443. پلاسمای غنی از پلاکت برای جراح زیبایی (2017) (13). PRP (مطالعه مورفومتريک چین و چروک صورت و زیبایی پوست به عنوان درمان درمارولر همراه با پلاسمای غنی از پلاکت) (2017) Oyunsaikhan S et al 95.
95. Cosmet Dermatol 24 (4): 177-183. استفاده ترکیبی از سوزن پوستی و پلاسمای غنی از پلاکت در درمان اسکار آکنه (2011) G et al 96.
96. Fabbrocini Cosmet Dermatol 13 (1): 72-78. بر سیاهی دور چشم و چین و چروک های پنجه کلاغی PRP (ارزیابی اثربخشی پلاسمای غنی از پلاکت) (2014) Mehryan P et al 97.
97. Dermatol Surg 42 (4): 491-497. مطالعه تصادفی کنترل شده با دارونما، دوسوکور، نیمه سر برای ارزیابی اثربخشی پلاسمای غنی از پلاکت در درمان آلوپسی آندروژنتیک (2016) ALVES R, Grimalt R 98.
98. Int J Trichol 9(1):14. مطالعه مقایسه ای میکرونیولینگ با پلاسمای غنی از پلاکت به علاوه ماینوکسیدیل موضعی (5%) و ماینوکسیدیل موضعی (5%) به تنهایی در آلوپسی آندروژنتیک (2017) Shah KB et al 99.
99. Transl Med 4(11):1317-1323. اثر پلاسمای غنی از پلاکت در رشد مجدد مو: یک کارآزمایی تصادفی کنترل شده با دارونما. سلول های بنیادی (2015) Gentile P et al 100.
100. Transfus Sci 9(2):159. اثربخشی پلاسمای غنی از پلاکت در درمان آلوپسی آندروژنتیک آسیایی (2015) Singhal P et al 101.
101. Int J Eng Technol Sci Res 4 (6): 88-93. برای مو PRP (پلاسمای غنی از پلاکت) (2017) Kalra S, Mathur K 102.
102. یوان کیو و همکاران (2016) تأثیر پلاسمای غنی از پلاکت (PRP) بر جراحی بزرگ کردن سینه پیوند چربی اتولوگ. (2016) 22(6):348-351 Chin J Med Aesthet Cosmetol 103.
103. Actas Dermo-Sifiliográficas (نسخه انگلیسی) 751-746:(8)108. پلاسمای غنی از پلاکت برای درمان آسیب نوری پوست دست (2017) Cabrera-Ramírez J et al 104.
104. Arthrosc J Arthrosc Rel Surg 26 (4): 470-480. لیگامنتیزاسیون پیوندهای تاندون تحت درمان با یک آماده سازی درون زا غنی از فاکتورهای رشد: مورفولوژی ناخالص و بافت شناسی (2010) M et al 105.
105. Sánchez I t Orthop 34(4):589-597. اثر بازسازی کننده پلاسمای غنی از پلاکت بر بهبودی در نقایص بزرگ استئوکندرال (2010) Sun Y et al 106.
106. باعث بهبود بازسازی استخوان با پیوند استخوان اتولوگ می شود. آسیب 47 (12): 2718-2725 و HBO اثرات هم افزایی (2016) J et al 107.
107. Schnependahl احمد ام و همکاران (2017) پلاسمای غنی از پلاکت برای درمان زخم پای دیابتی تمیز. Ann Vasc Surg 38:206-211.
108. پلاسمای غنی از پلاکت در مقابل تزریق کورتیکواستروئید برای فاسییت کف پا: یک مطالعه مقایسه ای. پا 25 (4): 235-237 (2015) Clough TMJTF 109.
109. Jain K, مورفی PN, حمید MSA و همکاران (2012) پلاسمای غنی از پلاکت (PRP): کمکی برای تسریع بازبازی عضلات همسترینگ: یک پروتکل کارآزمایی تصادفی کنترل شده (ISCRTN66528592). اختلال اسکلتی عضلانی 13(1):138 BMC 110.
110. Cianforlini M et (2015) اثر غلظت پلاسمای غنی از پلاکت بر بازسازی عضلات اسکلتی: یک مطالعه تجربی (2015) al 111.
111. Expert Opin Biol Ther 15(7):987-999. پلاسمای غنی از پلاکت در درمان آسیب های عضلانی اسکلتی (2015) Andia I, Abate MJEOBT 112.
112. اثرات ماتریکس فیبرین غنی از پلاکت بر ضایعات عضلانی اسکلتی: یک مطالعه تجربی. در: اقدامات ارتوپدی انجمن تحریریه بریتانیا جراحی استخوان و مفاصل (2014) Gigante A et al 113.
113. PLoS One 9(7):e102993. پلاسمای غنی از پلاکت و بهبود عضلات اسکلتی: تجزیه و تحلیل مولکولی از مراحل اولیه فرآیند بازسازی در یک مدل حیوانی تجربی (2014) Dimauro I et al 114.
114. Comp Study 15 (2): 101-105. تزریق سونوگرافی از پلاسمای غنی از پلاکت برای آسیب عضلانی در ورزشکاران حرفه ای (2013) IJMU 115.
115. Bubnov R, Yevseenko V, Semeniv BioMed Res Int 2018:1-12. بدون هیچ گونه افزودنی PRP یک روش جدید و راحت برای آماده سازی و فعال سازی (2018) Du L et al 116.
116. Compend Clin Res Pract 30(7):186. اثربخشی هزینه یک تکنیک آماده سازی پلاسمای غنی از پلاکت برای استفاده بالینی. زخم ها (2018) MSA 117.
117. Hamid Plast Reconstr Surg 141 (2): 331-343. افزودن پلاسمای غنی از پلاکت به لیپوفیلینگ صورت: یک کارآزمایی تصادفی دوسوکور، کنترل شده با دارونما (2018) Willemsen JC et al 118.
118. Cosmet Dermatol J. پلاسمای غنی از پلاکت برای پوست آسیب دیده با نور: یک مطالعه آزمایشی (2018) Lee ZH et al 119. <https://doi.org/10.1111/jocd.12676>