

Arthrotherapie

Klinische Anwendung von thrombozytenreichem Plasma

Daniel P. Berthold, Lukas N. Muench, Mary Beth R McCarthy, Andreas B. Imhoff, Augustus D. Mazzocca, Stefan Buchmann

Die Arthrose stellt eine der häufigsten Gelenkerkrankungen der alternden Bevölkerung dar, mit einer Vielzahl an konservativen Therapiemöglichkeiten. Gelenkersatz kann in späteren Stadien indiziert sein. Plasmapräparate wie Platelet-rich Plasma können positive Auswirkungen auf die Therapie der Arthrose haben. Sie enthalten unterschiedliche Konzentrationen an Wachstumsfaktoren, die einen Einfluss auf die Knorpel- und Knochenregeneration haben können. Aufgrund unterschiedlicher Prozessierungsschritte und Plasmapdefinitionen sind definitive Aussagen über den klinischen Nutzen einer PRP-Therapie bei Arthrose jedoch limitiert.

Die Entstehung der Arthrose (Osteoarthritis OA) beruht auf einem komplexen Zusammenspiel intrinsischer (biomechanischer und biologischer) und extrinsischer (mechanischer) Faktoren, wobei die genaue Ätiologie sowie Pathogenese trotz signifikanter Fortschritte in Forschung und Therapie weiterhin unklar ist [1, 2, 3]. Schon jetzt zur häufigsten degenerativen Gelenkerkrankung deklariert, werden der Arthrose aufgrund der altersassoziierten Zunahme und einer veränderten demografischen Altersverteilung in den kommenden Jahrzehnten enorme sozialmedizinische Konsequenzen vorhergesagt [4]. Da es bisher keinen kurativen Ansatz gibt, beschränkt sich die aktuelle Therapie vor allem auf eine Reduktion der vorhandenen Symptome sowie eine Verzögerung voranschreitender degenerativer Prozesse [5].

In den Anfangsstadien stehen vor allem schmerzreduzierende therapeutische Ansätze sowie eine begleitende pharmakologische Therapie im Vordergrund. Zeigt sich die Arthrose trotz intensiver konservativer Maßnahmen weiterhin progressiv fortschreitend, so stellt in Spätstadien der Gelenkersatz (Endoprothetik) meist die Therapie der Wahl dar [6, 7, 8, 9]. Je nach betroffenem Gelenk und Prothesendesign werden hier-

zu in der aktuellen Literatur Prothesenüberlebensraten von zehn bis 20 Jahren bei Revisionsraten von bis zu 8,2 % angegeben [10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19]. Obwohl es sich beim Einbau einer Gelenkprothese um einen standardisierten und häufigen operativen Eingriff handelt, beträgt die Komplikationsrate in der Literatur bis zu 8 % [20, 21, 22]. Um frühzeitig dem progressiven Verlauf der Arthrose entgegenwirken zu können, wurden im letzten Jahrzehnt große Fortschritte im Bereich der regenerativen

und konservativen Therapie verzeichnet. Neben konservativen Maßnahmen wie Bewegung, Gewichtsabnahme sowie Optimierung der Lebensgewohnheiten, wird zunehmend auch auf Pharmazutika zurückgegriffen [6, 23, 24, 25].

Nahrungsergänzungsmittel, Medikamente und Injektionen

Zur Verfügung stehen unter anderem orale Nahrungsergänzungsmittel (Glucosamin, Chondroitin-Sulfat), Analgetika, topische oder orale nicht steroidale Antirheumatika (NSAR), Opioide sowie intraartikuläre Injektionstherapien [10, 23, 26]. Hier gehören Hyaluronsäure, Kortikoide, autologe Stammzellen sowie Plasmakonzentrate zu den am häufigsten verwendeten Präparaten [6, 10, 23, 27, 28].

Die ersten klinischen Anwendungen von Plasmapräparaten datieren zurück auf die frühen 1980er-Jahre, als thrombozytenreiches (plättchenreiches) Plasma (Platelet-rich Plasma, PRP) aufgrund seiner Koagulationseigenschaften in der Herzchirurgie verwendet wurde [29]. Anschließend fand PRP aufgrund der osteoinduktiven Eigenschaften den Weg in die Dentalmedizin und Implantologie, woraufhin sich in den letzten Jahren Plasmapräparate in der Therapie von Knochen, Sehnen und Muskelverletzungen

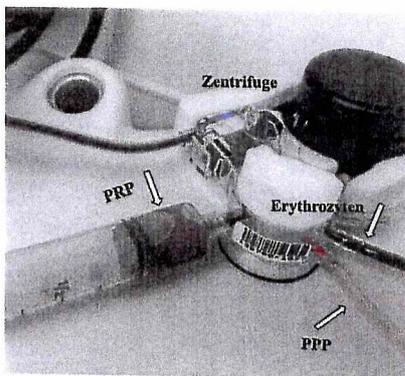


Abb. 1: Nach durchgeführter Zentrifugation entsteht Platelet-rich Plasma (PRP) sowie als Nebenprodukt Platelet-Poor Plasma (PPP) sowie Erythrozyten, die anschließend verworfen werden.

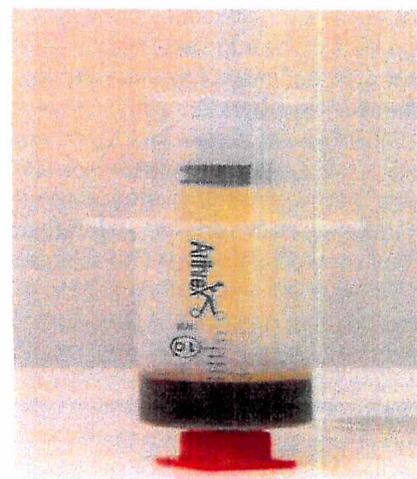
gen bestätigt haben [30, 31, 32, 33]. 2009 erlangte schließlich PRP besondere mediale Aufmerksamkeit, als sich zwei verletzte Football-Spieler von den Pittsburgh Steelers einige Wochen vor dem Superbowl einer PRP-Therapie unterzogen [34]. Als die Steelers anschließend die Arizona Cardinals erfolgreich bezwangen, war der erste Hype um die (umgangssprachlich) sogenannte Eigenbluttherapie perfekt. Seither wurde in der (Sport-)Orthopädie und Rheumatologie eine Vielzahl an biologischer und klinischer Literatur über den Nutzen von Plasmapräparaten bei Knochen-, Sehnen- und Muskelverletzungen publiziert [3, 6, 10, 23, 30, 31, 35, 36, 37]. PRP zeichnete sich als schnell verfügbares, einfach anwendbares und sicheres autologes Blutprodukt aus, das nach einfacher venöser Blutabnahme und anschließender Zentrifugation in der gleichen Sitzung in das betroffene Gelenk injiziert werden kann (**Abb. 1**) [6, 36, 37, 38, 39, 40, 41]. Wegen seiner einfachen klinischen Anwendung und vorteilhaften biochemischen Eigenschaften haben sich in den letzten Jahren PRP-Präparate in der Therapie der Arthrose als wirkungsvolle, nicht operative Alternative gezeigt [3, 6, 10, 23, 36, 37, 38, 40, 42, 43].

Definition von PRP

PRP wird definiert als autologes Blutprodukt mit einer Thrombozytenkonzentration oberhalb der Plättchen-Basalwertkonzentration im Vollblut [37, 44, 45]. Durch variierende Thrombozytenmorphologie sowie Herstellungsprotokolle kann das Endpräparat eine unterschiedliche Konzentration an Plättchen sowie Leukozyten enthalten, was anschließend von großer Bedeutung für den geplanten therapeutischen Ansatz ist [36, 46]. PRP sollte nicht mit autolog konditioniertem Plasma (ACP) verwechselt werden (**Abb. 2**). Durch unterschiedliche Gewinnungs- und Herstellungsprozesse verfügen ACP-Präparate in der Regel über weniger Plättchen und weniger Leukozyten als PRP, enthalten jedoch vermehrt Fibrinogen, sodass beide Präparate bei unterschiedlichen Indikationen eingesetzt werden [3, 43, 47, 48].

Gewinnung und Herstellung

Zur Herstellung von Plasmapräparaten gibt es aktuell verschiedene Protokolle, sodass in der Literatur kein einheitlicher „Goldstandard“ für die Gewinnung festgelegt wurde [6, 36, 39, 49]. Unabhängig von der Prozessierungsmethode werden dem Patienten etwa 15 ml venöses Voll-



© Mazzocca, UCONN

Abb. 2: Durch eine unterschiedliche Prozessierung verfügen ACP-Präparate (Autolog Konditioniertes Plasma, Arthrex Inc., Naples, FL) weniger Plättchen und weniger Leukozyten als PRP, jedoch vermehrt Fibrinogen.

blut entnommen [31]. Abhängig von dem gewünschten Endergebnis wird das Plasmapräparat in einem oder zwei Zentrifugationsschritten verarbeitet, um Blutplasma, Erythrozyten und Leukozyten voneinander zu trennen [37]. Die größten Unterschiede liegen dabei in der Prozessierung mittels Zentrifuge und der Zentrifugationsgeschwindigkeit, sodass unterschiedliche Konzentrationen an Thrombozyten, Leukozyten und Fibrinogen generiert werden können [36, 50]. Grob unterteilt existieren aktuell zwei Methoden zur Gewinnung von Plasmapräparaten: plasmabasierte Methoden und Buffy-coat-Methoden [36] (**Abb. 3**).

► Plasmabasierte Methoden isolieren ausschließlich Plasma sowie enthaltende Plättchen und trennen diese von Leukozyten. Dadurch entstehen Plasmapräparate ohne Leukozyten mit moderaten (zwei- bis dreifach über dem Basalwert liegenden) Thrombozytenkonzentrationen (**Tab. 1**) [30, 36, 37]. In der Regel dauert die Herstellung 5 bis 10 Minuten, sodass die Präparate ohne Zugabe eines Antikoagulanz injiziert werden können [31, 36, 37].

► Buffy-coat-basierte Methoden beinhalten zwei Zentrifugationsschritte und isolieren einen Platelet-poor-Plasma-Layer, Erythrozyten und den Buffy-coat-

Tab. 1: Variierende Thrombozytenkonzentration durch unterschiedliche Herstellungsprotokolle

Niedrig (weniger als einfach) (1 = Ursprungspräparat/ Basalwertkonzentration)	Platelet-poor-Plasmapräparate eignen sich nicht für den klinischen Alltag, da bisher kein klinischer Nutzen für diese Präparate gezeigt werden konnte [36, 82, 83, 84] (da die Konzentration an Thrombozyten individuellen sowie Tagesschwankungen unterliegt, kann die Thrombozytenkonzentration zwischen 150.000 und bis zu 350.000 Plättchen/ μ l variieren [36]).
Moderat 1–750.000 Plättchen/ μ l (zwischen ein- bis vierfach)	Moderate Plättchenkonzentrationen werden vor allem in der Therapie von Sehnen- und Knochenläsionen angewendet und entstehen meist durch plasmabasierte Methoden [36, 85]. Die Herstellungsdauer beträgt meistens 5 bis 10 Minuten und somit eignen sie sich gut für den täglichen Praxisbedarf.
Hoch > 750.000–1.800.000 Plättchen/ μ l (zwischen vier- bis sechsfach)	Hochkonzentrierte Plättchenprodukte entstehen meist durch die Buffy-coat-Methode [50, 36]. In der Regel dauert die Herstellung dieser Präparate 10 bis 30 Minuten, sodass die Zugabe eines exogenen Antikoagulanz in Erwägung gezogen werden sollte [6]. In-vivo- und In-vitro-Studien beobachteten bei hochkonzentrierten Plättchenprodukten einen positiven regenerativen Effekt auf Endothel- sowie Knochenzellen [36].
Superhoch > 1.800.000 Plättchen/ μ l (> sechsfach)	Der klinische Vorteil von Präparaten mit einer Plättchenkonzentration von über 1.800.000/ μ l konnte bisher nicht gezeigt werden [36, 83]. Im Gegenteil: Durch die hohe Konzentration an Wachstumsfaktoren kann es unter Umständen zu einer frühzeitigen Apoptose oder inhibitorischen Reaktion kommen, insofern spielen diese Präparate aktuell eine untergeordnete Rolle in der klinischen Anwendung [36, 86].

Layer, der Leukozyten und Thrombozyten enthält [6, 36]. Anschließend wird aus dem Buffy-coat-Layer durch längeres und schnelleres Zentrifugieren eine möglichst hohe Anzahl an Thrombozyten sowie Leukozyten gewonnen [36]. Die Thrombozytenkonzentration liegt hier bei etwa der drei- bis achtfachen Basalwertkonzentration (500.000 bis 1.500.000 Plättchen/ μ l) (Tab. 1) [36]. Die Verarbeitung dauert meist 10 bis 30 Mi-

nuten, sodass hier die exogene Zugabe eines Antikoagulanz diskutiert werden kann [6].

Weiterhin muss zwischen „leukozytenarmen“ (leucocyte-poor, LP-PRP) oder „leukozytenreichen“ (leucocyte-rich, LR-PRP) Plasmapräparaten unterschieden werden, die durch die unterschiedlichen Prozessierungsschritte entstehen können. Die klinische Bedeutung von LP-PRP- und LR-PRP-Präparaten

bleibt jedoch umstritten [31, 36]. Einerseits wurde gezeigt, dass Leukozyten für die Wundheilung und Regeneration von großer Bedeutung sein können, jedoch können erhöhte Konzentrationen an Leukozyten unerwünschte inflammatorische Prozesse begünstigen [36, 37, 41]. Zusätzlich ist die Zugabe von Antikoagulanzien oder Lokalanästhetika in der Verarbeitung des Endproduktes umstritten, da unter Umständen der pH-Wert der Plasmapräparate beeinflusst werden kann [36]. Da dies einen abschwächenden Effekt auf das Endergebnis haben kann, sollte auf externe Substanzen verzichtet werden [36, 37].

Tab. 2: Wachstumsfaktoren und ihre biomechanische Funktion [31, 53, 54]

Wachstumsfaktor	Funktion/Rolle
PDGF	Stammzellenproliferation, Chondrozyten-Chemotaxis, Chondrogenese, Angiogenese
TGF- β	Anregung von Stammzellen sowie Fibroblasten-Proliferation, Re-Epithelialisation, Kollagenproduktion
VEGF	Angiogenese, endotheliale Migration
EGF	Re-Epithelisierung, Anregung der Granulation
IGF	Zellproliferation, Proteoglykan- und Kollagenproduktion
FGF	Endotheliale Proliferation, Angiogenese, Kollagenproduktion
MMP	Gewebe-Remodelling, Anregung proliferativer Zellvorgänge

PDGF = platelet-derived growth factor; TGF- β = transforming growth factor- β ; VEGF = vascular endothelial growth factor; EGF = endothelial growth factor; FGF = fibroblast growth factor; IGF = insulin-like growth factor; MMP = matrix metalloproteinase

Biochemische Eigenschaften

Der Hauptbestandteil von PRP sind azelluläre Plättchen, die durch den Zerfall von Megakaryozyten im Knochenmark entstehen [51]. Werden die Thrombozyten durch komplexe endogene oder exogene Vorgänge aktiviert, werden α -Granula sowie anschließend Wachstumsfaktoren, Zytokine, Koagulationsfaktoren, Chemokine sowie weitere Proteine freigesetzt (Tab. 2) [8, 36]. Zuständig für die Aktivierung sind unter anderem Thrombin, Kollagen, Thromboxan A2 und Kalziumchlorid – Substanzen, die auch von exogen zugeführt werden können [36, 52].

Wachstumsfaktoren wie PDGF (platelet-derived growth factor), TGF- β (transforming growth factor), FGF (fibroblast growth factor), VEGF (vascular endothelial growth factor), EGF (epidermal growth factor) sowie IGF (insulin-like growth factor) besitzen zellproliferierende und (wie auch Zytokine) antiinflammatorische Eigenschaften (Abb. 4) [47, 53, 54]. Die Wachstumsfaktoren, vor allem TGF- β , werden wegen ihrer potenziellen Steigerung der Kollagensynthese als essenziell in der Regeneration von Knorpel und Knochenzellen angesehen [55]. Zudem wird PRP eine wesentliche Rolle in der Induktion und Proliferation von Stammzellen, der Reduktion des Chondrozytenabbaus sowie der endogenen Hyaluronsäureproduktion zugesprochen [43, 48, 56, 57, 58]. Neueste Studien konnten zeigen, dass einige Plasmapräparate (z. B. ACP) endogene Bestandteile (wie Lubricin oder das „Surface Zone Protein“) enthalten, die

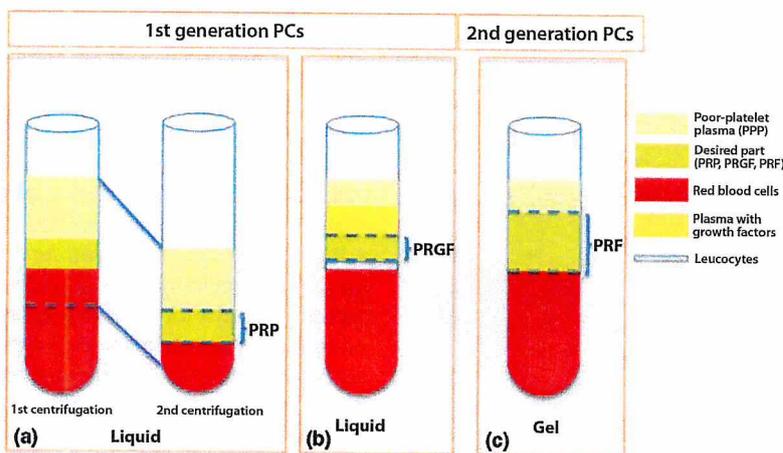


Abb. 3: Verschiedene Ansätze zur Gewinnung von Plättchenkonzentraten: a) Plättchenreiches Plasma (PRP): Nach der ersten Zentrifugation werden das blutplättchenarme Plasma, der als Buffy Coat bezeichnete „gelbe“ Teil und einige rote Blutkörperchen abpipettiert und erneut zentrifugiert. Als Endprodukt entsteht PRP. b) Wachstumsfaktorreiches Plasma (PRGF): Nach der Zentrifugation lassen sich fünf Schichten erkennen, wobei die unerwünschten abpipettiert werden und der Teil mit der stärksten Konzentration an WF gesammelt wird (PRGF). c) Plättchenreiches Fibrin (PRF): Nach der Zentrifugation entsteht in der Mitte des Röhrchens ein Fibringerinnsel, das entnommen werden kann.

© Castro AB et al. J Clin Periodontol. 2017;44(1):67–82. Published by John Wiley & Sons Ltd

wesentlich zur Knorpelintegrität beitragen [56].

Klinische Anwendung von PRP

Je nach Indikation und Präparat kann mit dem Patienten ein individueller Injektionszeitplan vereinbart werden. Am häufigsten sind bis zu drei Injektionen über einen Zeitraum von ein bis sechs Wochen beschrieben [3, 10, 23, 31, 35, 40, 42]. Jedoch finden sich in der Literatur große Schwankungen bezüglich der Injektionsfrequenz, wobei auch bis zu neun intraartikuläre Injektionen innerhalb eines Jahres dokumentiert sind [3]. Patel et al. verglichen in ihrer Studie knapp 150 Patienten und unterteilten diese abhängig von Injektionsfrequenz (eine vs. zwei Injektionen) in unterschiedliche Gruppen [59]. Nach sechs Monaten zeigten sich im Vergleich zur Placebogruppe signifikant bessere Ergebnisse für beide PRP-Gruppen, aber ohne Signifikanz zwischen beiden Gruppen. Interessanterweise beobachteten die Autoren eine progressive Verschlechterung der klinischen Ergebnisse nach sechs Monaten.

Anfallende Kosten (in der Regel 100 bis 200 € je Injektion) variieren je nach praktizierendem Arzt, Präparat und Zeitaufwand und werden von der gesetzlichen Krankenkasse meist nicht übernommen. PRP steht seit 2011 nicht mehr auf der Dopingliste der World Anti-Doping Agency (WADA), da PRP laut neuesten Studien „keine Leistungssteigerung über einen möglichen therapeutischen Effekt hinaus zeigt“ (https://www.wada-ama.org/sites/default/files/prohibited_list_2018_en.pdf).

Indikationen und Kontraindikationen

Typische Indikationen für die Anwendung von PRP in der Orthopädie/Sportorthopädie und Rheumatologie sind Tendinitiden, Synovitiden, Muskelverletzungen sowie frühe Stadien der Arthrose (Kellgren-Lawrence Stadium I bis III) [30]. Für fortgeschrittene, destruktive Stadien konnte bisher kein klinischer Nutzen bestätigt werden [10, 23, 31, 35, 36, 37, 40, 41].

Als **relative Kontraindikationen** gelten systemische Kortikoideinnahmen (innerhalb der letzten zwei Wochen),

NSAR-Einnahme 24 Stunden vor der Injektion, exzessiver Nikotin- und Tabakkonsum, Fieber, Hämoglobinkonzentration unter $< 10 \text{ g/dl}$, Thrombozytopenie ($< 105.000 \text{ Thrombozyten}/\mu\text{l}$), Hypofibrinogenämie und maligne Neoplasien (vor allem des blutbildenden Knochenmarks oder Leukämien) [60].

Zu den **absoluten Kontraindikationen** zählen akute oder chronische systemische Infektionen (z. B. Sepsis, HIV, Hepatitis) sowie aktivierte oder infektiöse Hautschädigungen im Spritzenbereich [39, 59, 60, 61]. Blutverdünnende Medikamente (Marcumar, NOAK) sollten in enger Absprache mit dem behandelnden Hausarzt pausiert werden. Zu beachten ist, dass eine zeitgleiche NSAR-Einnahme Einfluss auf die Thrombozytenvitalität haben und somit den Therapieerfolg gefährden kann [60, 62]. Vorangegangene intraartikuläre Kortikoidinjektionen können das Infektionsrisiko am betroffenen Gelenk steigern, weshalb zwischen einer Kortikoidinjektion und einer PRP-Behandlung ein Zeitraum von mindestens vier Wochen liegen sollte [60, 63, 64].

Klinische Ergebnisse

Obwohl in den letzten Jahren eine Vielzahl an klinischen Studien publiziert wurde, werden weiterhin unterschiedliche Messmethoden, Herstellungsprotokolle, variierende Definitionen von Plasmapräparaten sowie unterschiedliche Injektionstechniken und -frequenzen

verwendet, sodass Studienvergleiche stark eingeschränkt sind [3, 36]. Zudem besteht ein Großteil der klinischen Publikationen nur aus kleineren Fallserien mit limitierten Patientenzahlen und kurzen Nachuntersuchungszeiten, was endgültige Aussagen über den klinischen Nutzen von PRP bei Arthrose erschwert [30]. Auffällig ist, dass die Mehrheit der Publikationen über den klinischen Nutzen von PRP bei Arthrose großer Gelenke wie Knie und Hüfte berichtet [65]. Daten über den klinischen Nutzen von PRP bei Arthrose an Schulter, Ellenbogen und am oberen/unteren Sprunggelenk sind in der Minderzahl [3, 6, 10, 30, 35, 38, 39, 41, 43, 48, 66].

Klinischer Nutzen bei Gonarthrose

Ein Großteil der Studiendaten zur Gonarthrose vergleicht die Ergebnisse von Plasmapräparaten, Hyaluronsäure, Kortikoidsteroiden und Lokalanästhetika als Placeboinjektion. Im Rahmen einer Metaanalyse von zehn randomisierten kontrollierten Studien mit insgesamt 1.069 eingeschlossenen Patienten schlussfolgerten Dai et al., dass eine PRP-Behandlung im Vergleich zu einer Hyaluronsäuretherapie nach zwölf Monaten signifikant bessere Ergebnisse zeigte [65]. Zu einem ähnlichen Ergebnis kam die Arbeitsgruppe von Laudy et al., die ebenfalls zehn Studien (1.110 Patienten) in ihre Metaanalyse einschlossen [67]. Shen et al. fanden, dass eine PRP-Therapie einer Placebo-, Hyaluronsäure-,

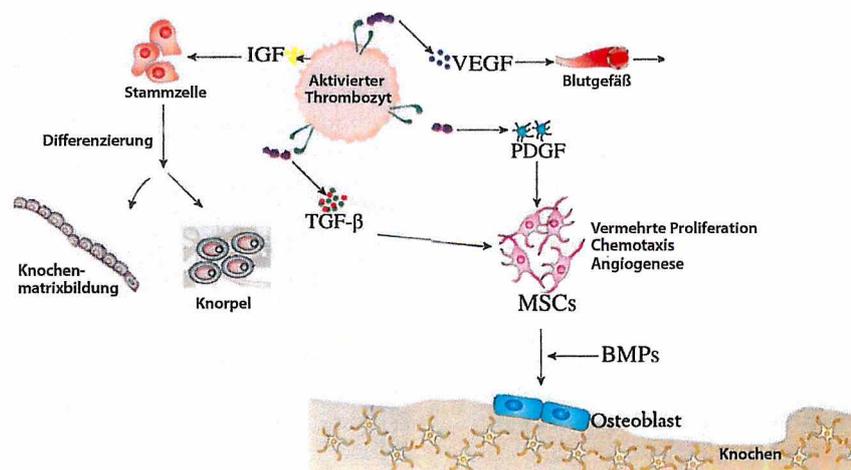


Abb. 4: Freisetzung von Wachstumsfaktoren für Knochen und Knorpel aus Thrombozyten

© Fernandes G, Yang S, Bone Res 2016;41:16036.
CC A 4.0 International License

Ozon- oder Kortikoidtherapie vorzuziehen ist [68]. Diese Beobachtung wurde von Laver et al. bestätigt [3].

Allerdings finden sich auch widersprüchliche Aussagen zur Effektivität von PRP in der Therapie der Arthrose. Filardo et al. konnten in ihrer randomisierten Studie keinen signifikanten Vorteil einer PRP-Behandlung gegenüber einer Hyaluronsäuretherapie zeigen [69]. Sanchez et al. hingegen beobachteten eine Verbesserung von knapp 33 % beziehungsweise 10 % auf der Schmerzskala für die Plasma- (PRGF) beziehungsweise Hyaluronsäuregruppe [70]. Die Arbeitsgruppe um Cerza wiederum verglich jeweils 60 Patienten nach einer PRP- oder Hyaluronsäuretherapie und beobachteten bessere klinische Ergebnisse für die PRP-Gruppe [71]. Kon et al. stellten fest, dass männliche, jüngere (<60 Jahre) sowie aktivere Studienteilnehmer in frühen Arthrostadien bessere klinische Ergebnisse aufweisen [39]. Weiterhin schlussfolgerten die Autoren, dass eine Chondropathie ohne Anzeichen einer generellen Arthrose zu besseren Ergebnissen führte als eine fortgeschrittenen Arthrose. Der klinische Nutzen wurde bis zu neun Monate nach der letzten Injektion beobachtet [39].

Klinischer Nutzen bei Coxarthrose

Evidenzbasierte Empfehlungen für die klinische Anwendung von PRP bei Hüftarthrose sind limitiert. Battaglia et al. berichteten über eine ultraschallgesteuerte intraartikuläre PRP-Injektion bei 20 Patienten mit bestätigter Hüftarthrose [72]. Interessanterweise zeigte sich bereits nach drei Monaten eine Verschlechterung der initial erhöhten klinischen Scores. Eine ähnliche Beobachtung machte die Arbeitsgruppe um Sanchez et al. Die Autoren berichten hierbei ebenfalls über initial gute Ergebnisse bei etwa 57,5 % der Patienten [73]. Letztlich scheint die PRP-Therapie eine Progression der Arthrose nicht zu verhindern, da sich innerhalb der ersten sechs Monate 15 % der Patienten einer Prothesenversorgung unterziehen mussten [73].

Klinischer Nutzen bei Arthrose am oberen Sprunggelenk

Wenige Arbeiten haben sich aktuell der Effektivität von PRP in der Therapie der

Arthrose am oberen Sprunggelenk gewidmet. Vannabouathong et al. verglichen in einer systematischen Arbeit ein Kollektiv von 1.085 Patienten, von denen sich jedoch lediglich 45 Patienten einer PRP-Behandlung unterzogen [74]. Insofern konnten die Autoren keine endgültige Aussage über die Effektivität von PRP am oberen Sprunggelenk treffen. Generell finden sich aber vereinzelt Studien über den klinischen Nutzen von PRP in der Therapie von fokalen osteochondralen Läsionen am oberen Sprunggelenk. So verglichen Mei-Dan et al. in ihrer Studie je 30 Patienten nach einer PRP- oder Hyaluronsäuretherapie [75]. Hier waren signifikant höhere Scores für die PRP-Gruppe zu beobachten, allerdings betrug das Follow-up lediglich 28 Wochen. Ähnlich gute klinische Ergebnisse bestätigten Fukawa et al., aber auch hier war das Follow-up auf 24 Wochen beschränkt, sodass der Langzeiteffekt von PRP weiterhin unklar ist [76].

Klinischer Nutzen bei Arthrose am Schultergelenk oder Ellenbogen

Aktuell gibt es keine evidenzbasierte Empfehlung für den Einsatz von PRP zur Behandlung einer Arthrose an Schultergelenk oder Ellenbogen. Die Mehrheit der Publikationen befasst sich mit der PRP-Therapie bei Läsionen an der Rotatorenmanschette oder Epicondylitis lateralis [31, 66].

Risiken und Komplikationen der PRP-Behandlung

Bei sterilen Arbeitsbedingungen sind durch die PRP-Anwendung wenig Risiken oder Komplikationen zu erwarten. Da es sich bei PRP um ein autologes Blutprodukt handelt, sind Krankheitsübertragungen wie HIV, Hepatitis, Creutzfeld-Jakob, Fremdkörperreaktionen oder ähnliches (nahezu) ausgeschlossen [77]. Selten finden sich in der Literatur Berichte über Antikörperreaktionen gegenüber Faktor V, der zur endogenen Aktivierung von PRP benötigt wird und sich in geringen Konzentration in den Plasmapräparaten befindet [78, 79, 80]. Vereinzelt wird über postinterventionelle Schmerzen, Gelenksteifigkeit, Schwellungen, Jucken, Rötung, Taubheit im Bereich der Injektionsstelle sowie kurzzeitige Bewusstseinsin-

schränkungen wie Schwindel und Schwitzen, Synkopen oder Tachykardien berichtet [3, 69, 81]. Die meisten dieser Symptome sistieren jedoch innerhalb der ersten 24 bis 48 Stunden [3, 69].

Fazit für die Praxis

In den letzten Jahren haben sich Plasmapräparate zu einer Alternative in der konservativen Therapie der Arthrose entwickelt. Durch die hohe Anzahl an Wachstumsfaktoren werden den unterschiedlichen Plasmapräparaten zellproliferierende sowie regenerative Eigenschaften zugeschrieben. Durch unterschiedliche Prozessierungsschritte kann das Endpräparat eine variierende Konzentration an Thrombozyten sowie Leukozyten enthalten. Erste klinische Ergebnisse in der Therapie der Arthrose zeigen sich vielversprechend, jedoch sind Vergleiche aufgrund unterschiedlicher Herstellungsprotokolle sowie PRP-Definitionen bis dato schwierig.

Literatur als Zusatzmaterial unter:

www.springermedizin.de/orthopaedie-und-rheuma

Korrespondierender Autor

PD Dr. med. Stefan Buchmann²
Orthopädisches Fachzentrum (OFZ), Weilheim – Garmisch – Starnberg – Penzberg, Johann-Baur-Straße 5, 82362 Weilheim
E-Mail: dr.buchmann@ofz-online.de

Dr. med. Daniel P. Berthold^{1,2}
Dr. med. Lukas N. Muench^{1,2}
Mary Beth R McCarthy¹
Univ.-Prof. Dr. med. Andreas B. Imhoff²
Prof. Dr. Augustus D. Mazzocca¹

¹UCONN Health, Department of Orthopaedic Surgery, Universität Connecticut, Farmington, USA

²Abteilung für Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, Deutschland

Interessenskonflikt

Die Autoren DP Berthold, LN Muench, MB McCarthy und AB Imhoff haben keinen Interessenskonflikt. Die Autoren S Buchmann und AD Mazzocca sind Berater und Instruktoren der Firma Arthrex Inc.

Die University of Connecticut (Farmington, USA) erhält Forschungsgelder von Arthrex Inc. Die Firma Arthrex Inc. hatte keinen Einfluss auf die Erstellung des Manuskriptes.