Ein Artikel aus dem Fachmagazin:

> BVOU Infobrief 03/2026 <

Plättchenreiches Plasma (PRP) als adjuvante Therapieoption in der Klinik und Praxis zur Versorgung bei Patienten mit rheumatoider Arthritis

Norbert Laube, Christoph Wille



regenlab® ™ TISSUE ENGINEERING SPECIALISTS



Im gemeinsamen Dialog **RegenPRP™** verstehen.

Plättchenreiches Plasma (PRP) als adjuvante Therapieoption in der Klinik und Praxis zur Versorgung bei Patienten mit rheumatoider Arthritis

Autologe Plättchenreiche Plasmen (PRP) haben Einzug in zahlreiche medizinische Fachgebiete gehalten und nehmen eine stetig wachsende Rolle bei der Versorgung akuter und chronischer Wundszenarien ein. In der blutbasierten Regenerativen Medizin sind PRP-Applikationen nicht mehr wegzudenken.

Aufgrund ihres autologen Charakters weisen PRPs ein nur geringes Risiko unerwünschter Nebenwirkungen auf. Auch die Anzahl an Kontraindikationen ist niedrig.

Autoimmunbedingte entzündlich-rheumatische Erkrankung (AERE) stellen jedoch generell eine relative Kontraindikation für den PRP-Einsatz dar. Unter Abwägung des individuellen Risikoprofils des Patienten, bei Wahl eines auf dieses passend abgestimmten Anwendungszeitpunkts und bei geeignetem Zell-Plasmaprofil des PRP, kann dieses in einem von einer AERE betroffenen Gelenk dabei helfen, die gestörte Gelenk- und Gewebehomöostase zu normalisieren und regenerative Prozesse mit geringem Risiko unerwünschter Nebenwirkungen autolog anregen – je früher die gezielte PRP-Therapie-Therapie einsetzt, desto potenziell wirkungsvoller kann diese verlaufen. Dabei zeichnen sich Vorteile für leukozytenarme bzw. selektiv an neutrophilen Granulozyten depletierte PRPs ab.

In ihnen sind die Konzentrationen an katabol-inflammatorischen Zytokinen und Chemokinen niedriger und infolgedessen können die u. a. von den Thrombozyten vermittelten anabol-regenerativen und chondroprotektiven Effekte besser zur Geltung kommen.

Über die spezifischen Risiken sollten die Patienten jeweils individuell aufgeklärt werden.

Einleitung

Die Rationale für den Einsatz von Plättchenreichem Plasma: „There is only one Biology".

Präventiv oder präemptiv eingesetzt, können Plättchenreiche Plasmen (PRP) geeigneter Zusammensetzung mit ihrem biologisch hochpotenten „Wirkstoffcocktail" **(Tab. 1)** am Applikationsort

- einerseits z. B. entzündliche Prozesse reduzieren und eine aus dem physiologischen Gleichgewicht geratene Gewebehomöostase normalisieren, und
- andererseits in Weich- und Hartgeweben z. B. die regelgerechten Heilungsprozesse nachhaltig anregen.[1]

Die zahlreichen Wachstumsfaktoren fördern mit ihren unterschiedlichen biologischen Funktionen u. a. die für die Geweberegeneration essenziellen Prozesse des Zellwachstums, der Mitogenese, der Zellproliferation, der koordinierten Zelldifferentiation, der Chemotaxis, der Angiogenese, sowie die der Bildung von Extrazellulärer Matrix (EZM).[9] Hierdurch kann die proliferative Phase der Wundheilung nachhaltig unterstützt und, im Fall gehemmter oder gestörter physiologischer Prozesse, diese wieder miteinander synchronisiert werden. Die anabol-regenerativen Inhaltsstoffe des PRP hemmen die Entzündungsprozesse und können die Gewebehomöostase (auch die des Knorpels) restituieren und/oder stabilisieren.

Besonders bei der Behandlung von Geweben mit natürlich niedriger oder krankheitsbedingt eingeschränkter Blutversorgung bzw. Stoffwechselarmut (wozu z. B. auch atrophe Narben und Keloide gehören) und damit begrenzter endogener Regenerationsfähigkeit kann sich das anabol-regenerative Potenzial eines PRP, u. a. durch die Anregung der Angiogenese, und damit der nutritiven (Mikro-)Perfusion (Nährstoffe, Sauerstoff), entfalten;[10–17] grundsätzlich gilt: „Ohne Angiogenese keine Verbesserung der Stoffwechselaktivität und keine Regeneration".

PRP bei entzündlich-rheumatischen Erkrankungen: ungeachtet zum Teil hervorragender klinischer Ergebnisse immer mit Bedacht einsetzen

Hintergrund

Die RA verläuft schubweise progredient und kann sich in späteren Stadien auch multisystemisch manifestieren; mit einer Prävalenz von circa 1 % der erwachsenen Bevölkerung ist sie in Deutschland die häufigste chronisch-entzündliche rheumatische Erkrankung;[18,19] das Inzidenzmaximum bei Frauen liegt zwischen 55 und 64 Jahren, bei Männern zwischen 65 und 75 Jahren.
Neben der initialen Therapie mit dem Goldstandard Methotrexat (MTX) und individuellen Therapieanpassungen über die Gabe weiterer Medikamente aus der „DMARD-Gruppe" gehört der Einsatz von Glukokortikoiden und NSAR, zur (raschen) Entzündungs- bzw. Symptomkontrolle („Brückentherapie"), zum therapeutischen Standardvorgehen; letztere Maßnahme birgt jedoch die Gefahr von Langzeitnebenwirkungen wie z. B. Osteoporose und Knorpelverlust.[20, 21]

Operative Maßnahmen, wie z. B. eine Synovekomie, können bei Therapieresistenz die Progression der RA verlangsamen und die Symptomatiken lindern.

Autoimmunerkrankungen und Plättchenreiches Plasma

Generell stellen Autoimmunerkrankungen mit vorhandenen Antikörpern und progressivem Verlauf – und damit auch z. B. die entzündlichen und degenerativen Gelenk- und Wirbelsäulenerkrankungen – eine relative Kontraindikation für den PRP-Einsatz dar.

Der Einsatz von PRP bei Autoimmunerkrankungen wird deshalb kontrovers diskutiert, weil die Möglichkeit besteht, dass sich im Plasma befindliche Antikörper oder andere Substanzen mit entzündungssteigerndem Potential, welche überwiegend von den darin befindlichen Leukozyten sezerniert werden, zu einem Aufflammen der Symptome und damit zu einem Schub der rheumatoiden Arthritis (RA) führen können **(Abb. 1)**.

Blutplasma (90 - 92% Wasser)
• Elektrolyte und Mineralstoffe: ≈ 1%, u. a. Na^+, K^+, Cl^-, Ca^{2+}, Mg^{2+}, HCO_3^- • essenzielle (Zell-)Nährstoffe; u. a. Glukose, Aminosäuren, Fettsäuren, Vitamine • Hormone • Plasmaproteine: 7 - 8%, u. a. Albumin, Globuline, Gerinnungsfaktoren (außer Faktor IV = freie Ca^{2+}-Ionen) • Signalüberträger: z. B. Exosomen, welche aus intrazellulären multivesikulären Körpern stammen und eine Schlüsselrolle bei der interzellulären Kommunikation einnehmen, indem sie den Zielzellen u. a. proliferative, proangiogene, antiapoptotische und entzündungshemmende Eigenschaften vermitteln können • weitere niedermolekulare Bestandteile: u. a. Lipide, organische Säuren, Harnstoff
Thrombozyten (Normalkonzentration im Vollblut: 150.000 - 400.000/µl)
• Zytokine und Wachstumsfaktoren: chemische Botenstoffe, welche essenziell die intrazelluläre Kommunikation zur Regulierung der Zell- und Kernfunktionen vermitteln; z. B. PDGF, TGF-β, FGF, IGF-1, IGF-2, VEFG, EGF, IL-8, LGF, CTGF • Exosomen • Chemokine: chemotaktische Zytokine, u. a. zur Induktion der Zellmigration • Modulatoren der extrazellulären Matrix: z. B. Matrix-Metalloproteinasen

Tab. 1: Wichtige Substanzen in einem PRP-Wirkstoffcocktail und ihre Quellen. Die in einem PRP aufbereitete Kombination aus den im Plasma in hoher Konzentration vorkommenden zahlreichen bioaktiven Molekülen (u. a. Fibrinogen und andere Gerinnungsmoleküle sowie essenzielle Zellnährstoffe) und den von den Thrombozyten u. a. sezernierten „Signal-Proteinen", können einen „*Reset*" und/oder „*Boost*" der an der Läsion gehemmten oder gestörten physiologischen Prozesse bewirken. Die Gewebehomöostase wird normalisiert, die proliferative Phase der Wundheilung unterstützt und ggf. (re-)orchestriert, wodurch insgesamt eine Gewebereparation eingeleitet werden kann. Exosomen;[2–7] Zytokine und Wachstumsfaktoren.[8]

An neutrophilen Granulozyten depletierte PRP eignen sich als Begleittherapie bei entzündlich-rheumatischen Erkrankungen

Eine stetig wachsende Anzahl klinischer Studien weist auf positive Effekte von PRP-Applikationen hin.[22–33] Dabei zeichnen sich Vorteile für leukozytenarme bzw. selektiv an neutrophilen Granulozyten depletierte PRPs ab.

Die neutrophilen Granulozyten sind die mit ca. 55–75 % häufigste Leukozytenuntergruppe und bilden die erste Verteidigungslinie des Immunsystems, wofür ihnen verschiedene biologische Mechanismen, wie z. B. Degranulation, Phagozytose und sogenannte „*Neutrophil Extracellular Traps*" (NETs), zur Verfügung stehen; die Konzentrationen an katabol-inflammatorischen Zytokinen und Chemokinen steigen, die Entzündungsreaktionen werden verstärkt, das Immunsystem rückkoppelnd alarmiert und weitere Abwehrzellen angelockt.[34–36] Geraten diese Abwehrmechanismen (chronisch) aus dem Gleichgewicht, kann dies zu einer Eskalation der Immunreaktion führen, in deren Folge u. a. pathogene Entzündungen, Gewebeschädigungen und Autoimmunerkrankungen entstehen können.[37]

Es ist naheliegend, dass in leukozytenarmen bzw. an neutrophilen Ganulozyten depletierte PRPs die u. a. von den Thrombozyten vermittelten anabol-regenerativen und chondroprotektiven Effekte generell besser zur Geltung kommen[38–40] und z. B. bei der Behandlung der rheumatoiden Arthritis bevorzugt zum Einsatz kommen sollten.

Empfehlungen zum PRP-Einsatz bei Patienten mit Erkrankungen aus dem rheumatischen Formenkreis

Das rheumatische Spektrum umfasst sehr unterschiedliche Krankheitsbilder, die je nach Ursache in vier Hauptgruppen eingeteilt werden. Bei nur einer dieser Gruppen, den autoimmunbedingten entzündlich-rheumatischen Erkrankungen, müssen besondere Vorsichtsmaßnahmen beachtet werden **(Tab. 2)**.

Die biologische Wirkung des RegenPRP™ kann im Gelenk dadurch gesteigert werden, indem es mit einer passgenau abgestimmten Hyaluronsäure (HA) in einem und in ausgewogenem stöchiometrischen Verhältnis kombiniert wird. Die HA verstärkt diese u. a. mit ihren biologischen Eigenschaften und ihrer permeablen 3D-Matrix als „natürliches System zur Regulierung der Wirkstofffreisetzung" (→ Depotwirkung) und Lenkung der Zellmigration (→ Scaffold), nachhaltig die wundheilungsfördernden und regenerativen Effekte der im RegenPRP™ konzentrierten biomedizinisch aktiven Substanzen. Gleichzeitig bleiben die viskosupplementativen Effekte vollständig erhalten.

Als natürlicher Hauptbestandteil der Synovialflüssigkeit trägt die HA wesentlich zur physiologischen Gelenkhomöostase bei. In der Kombination mit RegenPRP™ bleiben die bei einer Viskosupplementation wichtigen mechanischen, elastischen und viskosen Eigenschaften der Hyaluronsäure vollumfänglich erhalten.

Das RegenPRP™-gesättigte Hydrogel („*hyaluronized* RegenPRP™") vereinigt das Konzept des Tissue-Engineerings mit dem der Regenerativen Medizin („TERM").*

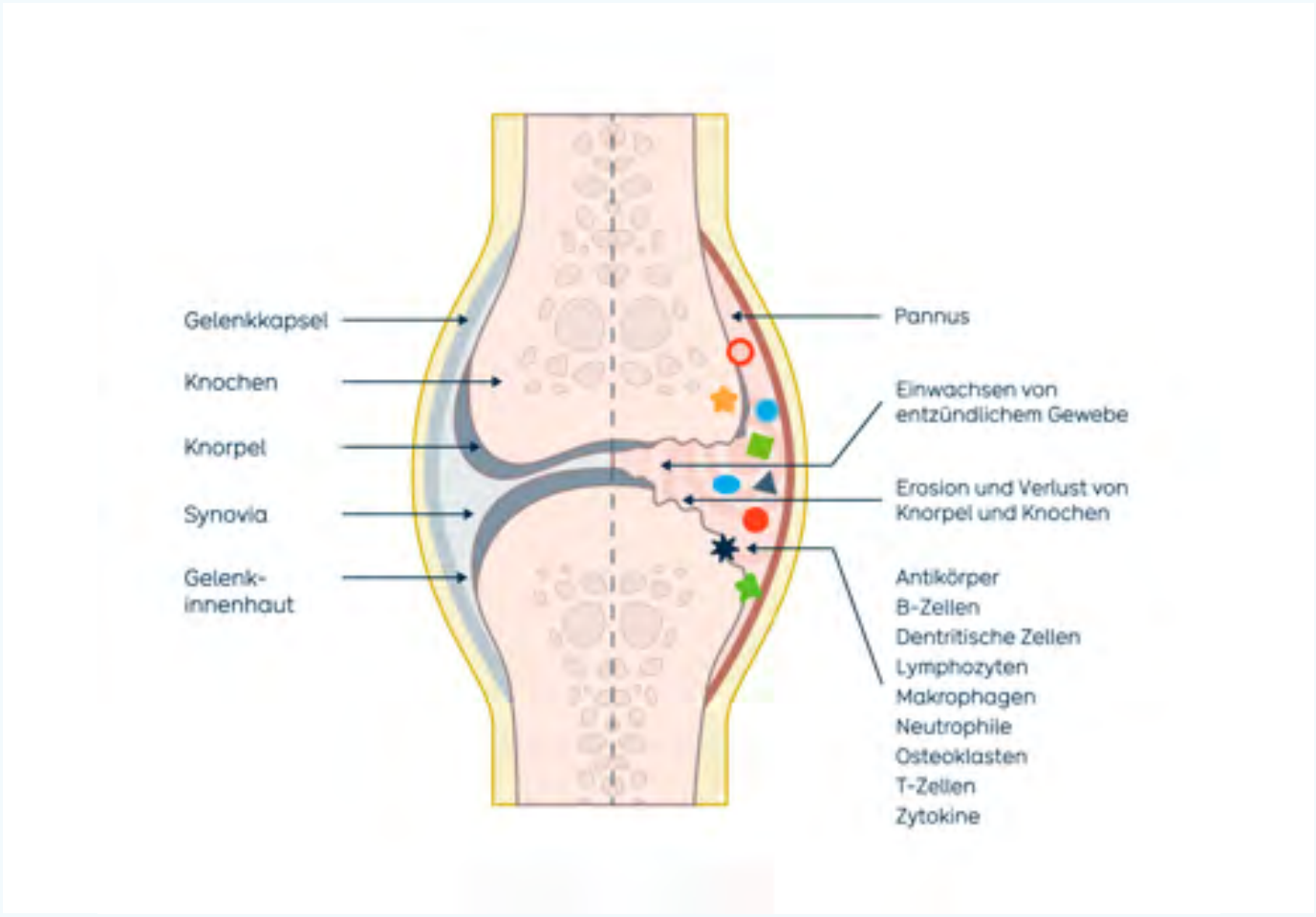


Abb. 1: Vereinfachtes Schema der Pathogenese der rheumatoiden Arthritis (links: gesundes Gelenk, rechts: RA in stark fortgeschrittenem Stadium). Ungesteuert freigesetzte proinflammatorische Zytokine halten den Entzündungsprozess aufrecht und fördern die Proliferation von entzündlichem Gewebe (Pannusbildung), während anhaltend hohe Enzymkonzentrationen (u. a. Metalloproteinasen, Kollagenasen) zur Destruktion von Knorpel und gelenknahem Knochen beitragen. Die u. a. durch die chronischen Entzündungsprozesse gestörte Gelenkhomöostase kann durch die möglichst frühzeitige Applikation von leukozytenarmen und daher besonders antiinflammatorisch sowie regenerativ wirkenden PRP wieder in Richtung einer physiologischen Zusammensetzung geführt werden und der Teufelskreis aus Gelenkinflammation und Gelenkdegeneration relevant verlangsamt bzw. durchbrochen werden. Das Zell-Plasma-Profil des RegenPRP™ ist reich an vitalen und viablen Thrombozyten sowie nährstoffreichem Blutplasma und ist gleichzeitig konsequent selektiv an katabol-inflammatorisch wirkenden Neutrophilen Granulozyten abgereichert. Mit seinen physiologischen Konzentrationsverhältnissen weist es eine hohe Kompatibilität mit den Prozessen der Gelenk- und Gewebehomöostase auf. Anders als bei der häufigen/kontinuierlichen Gabe von NSAR und Glucocorticoiden – mit ihren erheblichen Risiken u. a. für den Magen-Darm-Trakt und ihren chondro- sowie osteoklastischen Effekten – beim PRP-Einsatz keine derartigen unerwünschten Nebenwirkungen zu befürchten.

* Das Baukastensystem des RegenLab® POTENT-Konzepts ermöglicht als „On-top-Option“ ein RegenPRP™-basiertes Tissue-Engineering auf Basis von Hyaluronsäure und/oder Fibrin („hyaluronized RegenPRP™“, „fibrinized RegenPRP™, „fibrin-stabilized RegenPRP™-HA-Hydrogel“). Die praxisgerecht aufbereitbaren RegenPRP™-gesättigten Biomatrizen können in ihrer Konsistenz individuell auf die Patientenbedürfnisse angepasst werden. Durch diesen Paradigmenwechsel – von reinen PRP-Anwendungen, hin zu Biomatrix-gebundenen Tissue-Engineering-Lösungen mit biologisch synergistisch wirkenden Komponenten („1 + 1 = 3“) – erweitert sich das Anwendungsspektrum von RegenPRP™ auf nahezu jede klinische Situation im Rahmen einer nachhaltigen konservativen Regenerativen Medizin.

Fazit

Wird bei Patienten mit Autoimmunerkrankungen eine PRP-Behandlung in Betracht gezogen, sollte immer eine individuelle „Nutzen-Risiko“-Abwägung und eine gründliche Patientenaufklärung über die spezifischen Risiken erfolgen. Idealerweise erfolgt die PRP-Therapie zu einem Zeitpunkt, bei denen die Rheumafaktoren und weiteren Entzündungsmarker einen niedrigen Wert aufweisen.

An Neutrophilen Granulozyten konsequent depletierte PRPs können, zum richtigen Zeitpunkt appliziert, mit ihren ausgewiesenen antiinflammatorischen und gleichzeitig anabol-regenerativen Eigenschaften lokal die Wiederherstellung einer physiologischen Gelenk- und Gewebehomöostase („Mikromilieu“) unterstützen und als adjuvante, additive und/oder supportive Therapie dabei helfen, die rheumatoide Arthritis in Remission oder auf einen niedrig-aktiven Status zu bringen und dort möglichst auch zu halten. Das Fortschreiten der durch die

Hauptgruppe	Hinweise/Empfehlungen
Autoimmunbedingte entzündlich-rheumatische Erkrankungen	• Systemische Autoimmunkrankheiten mit dem Vorhandensein von Antikörpern und progressivem Verlauf (z. B. Hashimoto, Kollagenosen, Rheumatoide Arthritis, Psoriasisarthritis, Spondylarthritis, Vaskulitiden) sind immer **relative Kontraindikationen** für den PRP-Einsatz. • Vor einer PRP-Behandlung sollte die rheumatoide Arthritis durch Basistherapeutika gut kontrolliert sein. • Weisen die Rheumafaktoren sowie weitere Entzündungsmarker niedrige Werte auf, ist das Risiko unerwünschter Nebenwirkungen gering. • Der Patient sollte über die Möglichkeit von Nebenwirkungen gesondert aufgeklärt werden. • **Bitte beachten**: Vor (mind. 3 Tage – besser 10) und nach (bis zu 7 Tage) einer PRP-Behandlung sollten entzündungshemmende Medikamente wie NSAR oder Glucocorticoide möglichst nicht eingenommen werden, da sie die gewünschten regenerativen Effekte der im PRP u. a. befindlichen Zyto- und Chemokine abschwächen.
Degenerative rheumatische Erkrankungen	• Verschleißbedingt (z. B. Arthrosen, Spondylosen). • **Keine Kontraindikation** für den PRP-Einsatz.
Rheumatische, nicht-entzündliche Weichteilerkrankungen	• **Keine Kontraindikation** für den PRP-Einsatz (z. B. Fibromyalgie-Syndrom, Insertionstendopathien). • Keine Beeinträchtigung der PRP-Wirkung bei lokaler Infiltration in das betroffene Gewebe.
Stoffwechselstörungen in Verbindung mit rheumatischen Beschwerden	• **Keine Kontraindikation** für den PRP-Einsatz (z. B. Osteoporose, Gicht). • **Ausnahme**: keine Infiltration in ein betroffenes Gelenk während der akuten Entzündungsphase.

Tab. 2: Empfehlungen zum Einsatz von RegenPRP™ bzw. einer Kombination von RegenPRP™ mit Hyaluronsäure (hyaluronized RegenPRP™) bei Erkrankungen aus dem rheumatischen Formenkreis. Vier Hauptgruppen werden unterschieden: Entzündliches Rheuma, degeneratives Rheuma, Weichteilrheuma und stoffwechselbedingtes Rheuma. Nur bei Patienten aus der ersten Gruppe müssen vor dem PRP-Einsatz besondere Einschränkungen berücksichtigt werden.

chronisch aufflammenden Entzündungen der Gelenkschleimhaut konsekutiv entstehenden bzw. fortschreitenden Gelenkdestruktionen kann so nachhaltig behindert werden.

Im Zusammenwirken mit den etablierten Begleitmaßnahmen wie z. B. regelmäßige angepasste physikalische Aktivitäten, Einstellung eines gesunden Körpergewichts, physiotherapeutische Maßnahmen und Ergotherapie kann so die Lebensqualität der Patienten gesteigert werden.





Norbert Laube

Korrespondenz
RegenLab GmbH
Hopfenstraße 8
80335 München
E-Mail: support-de@regenlab.com

Christoph Wille

RegenLab GmbH, München



Die citrat-antikoagulierte „Lab-in-the-Tube"-PRP-Aufbereitung in einem Schritt.

regenlab® ™ TISSUE ENGINEERING SPECIALISTS

RegenPortfolio

regenlab.de

Beratung buchen

* In einem Einschritt-Verfahren ist der Faktor der Thrombozytenkonzentrationserhöhung im PRP über (V_1 / V_2) = (c_2 / c_1) begrenzt. Für das Regen™BCT-Medizinprodukt gilt V_1 = abgenommenes Blutvolumen = 10 ml und V_2 = erhaltenes RegenPRP™-Volumen = 5,5 ml; damit beträgt V_1 / V_2 = 1,82. Dies führt bei dieser Konstellation der Volumina zu einer Thrombozytenausbeute von sicher über 80%. Mit der vom Anwendergeschick unabhängigen RegenLab®-Trenngeltechnologie und durch die schonende Aufbereitung werden die physiologischen Bedingungen im RegenPRP™ bewahrt und die natürliche Thrombozytenvitalität und -viabilität erhalten.

www.regenlab.de

regenlab® ™ TISSUE ENGINEERING SPECIALISTS