

# Das PRF-Konzept im praktischen Einsatz

Bereits 2001 haben Dr. Joseph Choukroun aus Nizza und seine Kollegen ein innovatives Konzept zur Verbesserung der Wundheilung entwickelt: Platelet Rich Fibrin – kurz: das PRF-Konzept. Die fibrinreiche, körpereigene Matrix wird durch Zentrifugation von Eigenblut gewonnen. Mehr über die Herstellung, die Verwendung in der Zahnmedizin und die Vorteile für die Praxis lesen Sie im folgenden Bericht.

Das Ziel der regenerativen Chirurgie liegt in einer guten und schnellen Wundheilung. Bereits in den siebziger Jahren erkannte man das regenerative Potential von Plättchen, welche Wachstumsfaktoren enthalten. So führten Whitman et al 1997 das sog. PRP-Konzept ein, bei dem das Eigenblut des Patienten zentrifugiert wurde [1]. Das PRP oder Platelet rich plasma bietet wesentliche Vorteile in der Oralchirurgie. Zur Herstellung von PRP ist der Zusatz von nicht autologen Antikoagulantien notwendig, um nach der Zentrifugation ein flüssiges Blutkonzentrat zu erhalten. Ebenso ist eine mehrstufige Zentrifugation nötig [2]. So wurde bei der Herstellung von PRP bovines Thrombin benutzt, welches Antikörper der Faktoren 5 und 11 produziert und somit ein Gefäßstörungsrisiko verursachen kann. Um dieses und weitere klinische Risiken zu vermeiden, haben Choukroun und Kollegen 2001 ein neues innovatives Konzept entwickelt: Das PRF-Konzept. [1]

## Was ist PRF?

PRF oder Platelet Rich Fibrin ist eine fibrinreiche, körpereigene Matrix, welche durch Zentrifugation von Eigenblut gewonnen wird. Diese Zentrifugation ermöglicht die Isolierung von Fibrin (= Protein, das zur Blutstillung sowie als natürliche Schutzbarriere dient) sowie von Wachstumsfaktoren (z. B. PDGF, VEGF, TGF- $\beta$ 1, IGF-1) aus dem Blut. Neben Proteinen enthält die gewonnene Matrix viele weiße Blutkörperchen, in denen wichtige Informationen zum Gewebeaufbau gespeichert sind [1]. Dies trägt zu einer beschleunigten Wundheilung ohne den Einsatz zusätzlicher Antikoagulanzen bei. So macht sich das PRF-Konzept den natürlichen Wundheilungsprozess des menschlichen Körpers zunutze. Denn auch der Körper scheidet bei einer Verletzung natürlicherweise Proteine aus, die eine Schlüsselrolle bei der Reparation und Regeneration von Gewebe spielen.

## Herstellungsprotokoll von PRF

Die PRF-Membran wird, wie oben beschrieben, durch Zentrifugation von Eigenblut ohne die Verwendung zusätzlicher Gerinnungs-

hemmer gewonnen. Dabei führt der Kontakt des Blutes mit der Reagenzglaswand zur Koagulation der Thrombozyten [3]. Ziel ist es, die Blutplättchen und die freigesetzten Zytokine in einem Fibrin-Klumpen zu binden [4]. Der genaue Herstellungsprozess wird nachfolgend erläutert:

### 1. Blutentnahme:

Entnahme von venösem Blut in 10 ml-Röhrchen ohne zusätzliche Gerinnungshemmer (**Abb. 1**).

### 2. Zentrifugation:

Zentrifugation des frisch entnommenen Blutes für 8 (10) Minuten bei 3.000 U/min [5,6,7].

> Bildung von 3 Schichten: - obere Schicht: Blutserum (zelluläres Plasma),  
- mittlere Schicht: Fibrinfraktion (PRF-Klumpen/Erythrozyten),  
- untere Schicht: rote Blutkörperchen (**Abb. 2**).

### 3. Entnahme des Koagulats:

Die Röhrchen 10 Minuten ohne Deckel stehen lassen; anschließend Entnahme des Koagulats.

### 4. Herstellung der Membran:

Pressung der Erythrozyten für 2 Minuten zwischen zwei sterilen Gazepads

> Fertige PRF Membran (**Abb. 3**) [5,3,8].

Beim Einsatz im zahnärztlichen Bereich hat sich das Bestäuben der Membranen mit reinem Metronidazol-Pulver bewährt (**Abb. 4**). Neben erhöhtem Infektionsschutz zeigten Studien von Choukroun auch eine verbesserte, dichtere Knochenheilung in augmentierten Bereichen. So zeigten zum Beispiel die Augmentate im Sinus maxil-



Abb. 1: Gefüllte Röhrchen nach Blutentnahme.



Abb. 2: Gefüllte Röhrchen nach Zentrifugation.

laris unter Verwendung von PRF-Membranen, welche mit Metronidazol-Pulver versetzt wurden, eine homogenere, dichtere Knochenstruktur nach 6 bis 9 Monaten, im Vergleich zur kontralateralen, augmentierten Kieferhöhle ohne Metronidazol-Zusatz. Vermutet wird, dass dies durch die Anwesenheit und Aktivität von Anaerobiern verursacht werden könnte.

**Advanced PRF (A-PRF)**

Die Reduktion der Umdrehungszahl von 3.000 U/min auf 1.500 U/min für 14 Minuten führte zur Herstellung der so genannte Advanced-PRF oder A-PRF. Dabei führt die geringere Umdrehungsgeschwindigkeit zu einer Reduktion der Thrombozyten im Buffy coat und einer Erhöhung der neutrophilen Granulozyten im distalen Anteil, welche die Differenzierung von Monozyten in Makrophagen beeinflussen. Dies führt zu einer verbesserten Knochen- und Weichgewebsregeneration [9].

**Die i-PRF-Methode**

Mit dieser Methode lässt sich flüssiges PRF gewinnen, das direkt aus der Spritze in das entsprechende Weichgewebe injiziert werden kann. Die Herstellung von i-PRF erfolgt in vier Schritten: der Blutentnahme, der Zentrifugation, der Aspiration und der abschließenden Applikation. Die i-PRF kann entweder mit der A-PRF kombiniert oder direkt in das Weichgewebe, das eingebrachte Knochentransplantat oder den aufgefüllten Sinus eingespritzt werden.

**Verwendung in der Zahnmedizin**

In der Zahnmedizin findet das PRF-Konzept verschiedene Anwendungsbereiche, wie beispielsweise beim Sinuslift, bei Augmentationen, der GBR (Guided Bone Regeneration) /GTR (Guided Tissue Regeneration), der Socket Preservation, zur Gewebeverdickung sowie bei Rezessionsdeckungen.

**Sinuslift**

In zahlreichen Studien wurde die klinische Relevanz der PRF-Membran im Bereich des Sinusliftes untersucht. So zeigten Masor et al., Simonpieri et al. sowie Tajima et al., die die PRF-Membran als alleiniges Augmentationsmaterial beim Sinuslift einsetzen, sehr vielversprechende Ergebnisse auch bei zeitgleicher Implantatinsertion. Fünf weitere Studien durchleuchteten die Wirkung der PRF-Membran in Kombination mit Knochenersatzmaterial. Dabei konnte ein beschleunigender Effekt auf den Remodellingprozess von demineralisiertem, gefriergetrocknetem, alloplastischem Knochen beobachtet werden. Zudem eignet sich die PRF-Membran zur Abdeckung des lateralen Knochenfensters zum Sinus maxillaris [8].



Abb. 3: Fertige PRF-Membrane.

Insgesamt kann eine kürzere Heilungsphase aufgrund der in der PRF enthaltenen Proteine und Wachstumsfaktoren beobachtet werden.

**GBR und Extraktionsalveolenmanagement**

Auch bei der GBR sorgt die PRF-Membran für eine verbesserte Dimensionsstabilität des Knochens im Vergleich zum natürlichen Heilungsprozess. Es konnte nachgewiesen werden, dass ein Auffüllen der Weisheitszahnextraktionsalveolen mit PRF das Osteomyelitisrisiko um das fast zehnfache senkt.

So sorgt die PRF-Membran für eine verbesserte Knochenregeneration und -heilung, ebenso wie für den Erhalt von Qualität und Dichte des residualen Alveolarkamms. Auch das Infektionsrisiko wird deutlich reduziert [10-13] (Abb. 5 – 7).

**Angiogenese**

In-vitro wurde nachgewiesen, dass das L-PRF eine Schlüsselrolle in der Angiogenese, also der endothelialen Proliferation, Migration und Blutgefäßbildung spielt. Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass das L-PRF die Blutgefäßbildung auch in-vivo hervorrufen kann.

Alle drei Komponenten des L-PRF können die Angiogenese beeinflussen:

- > Die Leukozyten einschließlich Neutrophil und Makrophage können pro-angiogenic Moleküle ausschütten.
- > Die Plättchen setzen Wachstumsfaktoren wie VEGF (vascular endothelial cell growth factor) frei.
- > Da die Fibrin-Matrix die freigesetzten Biomoleküle aufnimmt, wird dafür gesorgt, dass diese im Laufe der Zeit wieder progressiv freigelassen werden.

Roy et al berichtete über eine langsame und stetige Freisetzung von VEGF und die Induktion der endothelialen Zellmitogenese [14].



Abb. 4: Fertige PRF-Membrane bestäubt mit Metronidazol.



Abb. 5: Sofortimplantat aus Keramik – ohne PRF.



Abb. 6: PRF rund um das inserierte Implantat.



Abb. 7: Fertiges Sofortimplantat mit Provisorium.

Wachstumsfaktoren und anderen Mediatoren, die von aktivierten Blutplättchen freigesetzt werden, spielen eine wichtige Rolle bei der Geweberegeneration und Revaskularisierung. Plättchenkonzentrate sind daher ein vielversprechendes therapeutisches Instrument in der regenerativen Medizin [14].

### Vorteile des PRF

- Vollständig biokompatibel.
- Die Behandlung ist vollkommen natürlich: keine synthetischen oder tierischen Produkte.
- Leichte Anwendung, geringe Kosten [15].
- Schnelle Herstellung: ca. 20 Minuten.
- Keine Risiken für den Patienten, da ausschließlich eigenes Blut für den Prozess benötigt und verwendet wird.
- Minimale immunologische Reaktionen: allergische oder infektiöse Reaktionen sowie schädliche Wirkungen werden eliminiert [13].
- Patienteneigene Thrombozyten.
- Beschleunigte Wundheilung sowie beschleunigter Gewebeaufbau durch im PRF enthaltenen Proteine und weiße Blutkörperchen.
- Bessere Wundheilung im Weichgewebe und Knochen.
- Reduktion des Infektionsrisikos nach Zahnextraktionen sowie bessere Dimensionsstabilität des Knochens [11].

### Fazit

Heutzutage findet die regenerative Chirurgie sowohl in der Medizin als auch in der Zahnmedizin immer mehr Anwendungsbereiche. Ziel ist es, die Weichgewebsregeneration und Knochenneubildung zu fördern. Nach der Erkennung des regenerativen Potenzials von Plättchen wurden verschiedene Präparate hergestellt und 2001 erstmals die PRF-Matrix von Prof. Choukroun vorgestellt. Dank seiner einfachen Handhabung und vollständig autologen Herstellung ermöglicht die PRF eine bessere Wundheilung und Geweberegeneration ohne Infektionsrisiken. Bereits jetzt wird es in verschiedenen Bereichen der Zahnmedizin eingesetzt. ■

**Literaturverzeichnis unter**  
[www.dimagazin-aktuell.de/literaturlisten](http://www.dimagazin-aktuell.de/literaturlisten)

Bilder, soweit nicht anders deklariert: © Dr. Neubauer

### Dr. Alexander Neubauer



ist seit 2004 in eigener Praxis in Tittling tätig und ist Gründer von MEDIDENT BAVARIA® als Zentrum für biologische Zahnmedizin und Medizin. Als einer der ersten Zahnärzte in Deutschland, Österreich und Schweiz erhielt er die Zertifizierung „Spezialist für biologische Zahnheilkunde und Keramikimplantate“ durch die ISMI (International Society of Metalfree Implantology“). Neben zahlreichen Spezialisierungen und Zertifizierungen auf dem Gebiet der biologischen Zahnmedizin ist er auch gefragter Referent und bietet in der MEDIDENT BAVARIA ACADEMY auch Fortbildungen für ganzheitlich orientierte Therapeuten an.

### Verena Huber



ist seit 2019 angestellte Zahnärztin bei MEDIDENT BAVARIA® Dr. Alexander Neubauer. Von 2016 bis 2018 war sie als Vorbereitungsassistentin in der Zahnarztpraxis Dr. Alexander Neubauer tätig. Ihr Studium der Zahnmedizin absolvierte sie an der Julius-Maximilians-Universität in Würzburg von 2010 bis 2015.

### Yousra Jemaïel



ist seit Dezember 2018 als Zahnärztin bei MEDIDENT BAVARIA® Dr. Alexander Neubauer tätig. Ihr Studium der Zahnmedizin absolvierte sie an der Fakultät für Zahnmedizin in Monastir und schloss dieses im Februar 2016 ab.



### MEDIDENT BAVARIA

Dr. Alexander Neubauer MVZ GmbH  
 Passauer Straße 20  
 94104 Tittling  
[www.medident-bavaria.de](http://www.medident-bavaria.de)  
[kontakt@medident-bavaria.de](mailto:kontakt@medident-bavaria.de)