

Vergleichende Untersuchung mehrerer Blutzentrifugensysteme

Thrombozytenvitalität im PRP – Turbidimetrische Aggregometrie

Die vorliegende Studie befasst sich mit den Fragen, ob und in welchem Ausmaß die unterschiedlichen marktgängigen Zentrifugationsverfahren eine wirkliche Plättchenanreicherung liefern und ob die Thrombozyten der verschiedenen Plättchenkonzentrate ihre Funktionsfähigkeit, auf einen exogenen Reiz hin zu aggregieren, beibehalten haben. Die turbidimetrische Aggregometrie ist eine hierfür einfache, in der Praxis leicht durchführbare Methode.⁴

MSc Dr. Claus Schüttler-Janikulla/Berlin, Prof. Dr. Klaus-Ulrich Benner/München

■ Die Unterstützung der knöchernen Regeneration durch die Verwendung von autologen Blutprodukten ist schon 1960 durch die Eigenblutfüllung von Zysten in die zahnärztliche Therapie eingeführt worden.^{39,49} 1969 wurde sogar zentrifugiertes Eigenblut mit dem Ziel der verminderten Koagulumentretion und Infektionsreduktion verwendet.^{40,49} Eine Bestrebung in der modernen Implantologie ist es, den Zeitraum bis zur vollständigen Osseointegration von Implantaten und Knochenersatzmaterialien weitmöglichst zu verkürzen und eine schnelle optimale Wundheilung zu erzielen.^{1,26,27}

Die Erkenntnis, dass die in den Blutplättchen enthaltenen Wachstumsfaktoren dabei eine Schlüsselrolle spielen, gewann erst Ende der 1990-Jahre in der kieferchirurgischen Knochenregeneration eine Bedeutung.^{27,43,50}

Die durchschnittliche Thrombozytenzahl im Vollblut eines gesunden Patienten liegt zwischen 150 und 450 x 10³/µl.¹⁸ Die Technik zur Herstellung plättchenreichen Plasmas (PRP) durch Zentrifugation aus Vollblut ist in der Transfusionsmedizin schon viel länger bekannt, jedoch die Möglichkeit PRP in der niedergelassenen Praxis herzustellen, wurde erst durch die Vermarktung dafür geeigneter Kleingeräte im Jahr 2000 populär.^{31,43,52} Verschiedene Hersteller entwickelten Laborzentrifugen, mit denen aus kleinen Blutmengen ein Thrombozytenkonzentrat hergestellt werden kann, dessen Effekte auf die Wundheilung und Knochenregeneration bis heute kritisch untersucht werden.^{9,21,33,34,43,45} Die intraoperative Zugabe von Platelet-rich-Plasma soll zu einer Freisetzung der unterschiedlichen Wachstumsfaktoren und Zytokinen aus den Alpha Granula führen, die verschiedene positive Effekte auf den Heilungsprozess von Knochen- und Weichgewebe ausüben.^{2,8,10,23,27,32}

Die wichtigsten im PRP nachgewiesenen Wachstumsfaktoren PDGF (Platelet Derived Growth Factor) und TGF (Transforming Growth Factor) β_1 und β_2 sind an fast allen Wundheilungsmechanismen beteiligt,^{19,24,27,38} fördern die Mitose, die Angiogenese sowie die Aktivierung

der Makrophagen.^{17,27} Außerdem wirken sie auf die Proliferation von Fibroblasten und Stammzellen.^{13,37,42} Durch Degranulation der Blutplättchen werden die Wachstumsfaktoren freigesetzt.²⁹ Die Wiederherstellung erfolgt von den Wänden des Defektes aus und beginnt mit der Bildung von Geflechtknochen, der durch lamellären

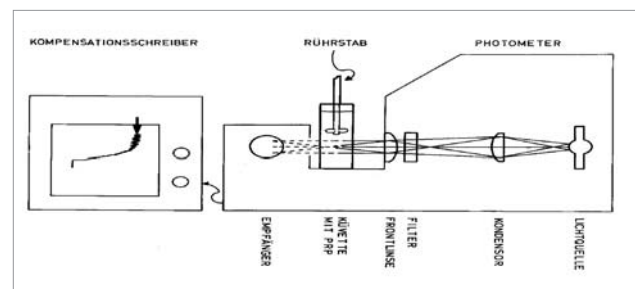


Abb. 1: Nutzen und Anwendung von PRP in der zahnärztlichen Praxis.

Knochen innerhalb der nächsten sechs bis zwölf Monate ersetzt werden kann.²⁷ Plättchenzählungen ergaben einen Zuwachs von 338 %¹⁵ innerhalb des PRP im Vergleich zum Vollblut, was zur Folge hat, dass Knochenersatzmaterial, getränkt mit PRP anstelle von Blut, eine effektivere und beschleunigte Regeneration zur Folge hat und der Knochen eine höhere trabekuläre Dichte aufweist.²⁴ Seit der Markteinführung der ersten PRP-Systeme werden die Resultate jedoch kontrovers diskutiert. Vielen positiven klinischen Erfahrungen der Anwender stehen negative Untersuchungen der Hochschulen und ein Mangel an kontrollierten Studien gegenüber.³³ Benner et al.⁴ fanden zum Beispiel heraus, dass weder der vielfach betonte Stimulationseffekt von β -TCP auf die Blutplättchen stattfindet, noch mechanisch zerkleinerte Kollagenmembran eine Plättchenaggregation auslösen kann und eine Freisetzung der in den Granula gespeicherten Substanzen herbeiführt. Erst Zugabe von aggregationsauslösenden Substanzen, wie zum Beispiel ADP oder Thrombin, führen zu Aktivierungsreak-