

# Einfluss der aktuellen Plasmamedizin auf die Knochen- und Geweberegeneration

Hautverträgliches Plasma, abgekürzt TtP, wirkt in der Zahnmedizin gegen Karies, Parodontitis und Periimplantitis. Die Therapie mit TtP hat aber auch einen positiven Einfluss auf die Knochen- und Geweberegeneration. Von Dr. Jens Hartmann, Neumarkt, Deutschland.

Plasma ist ein Teilchengemisch auf atomar-molekularer Ebene, dessen Bestandteile teilweise oder vollständig in Atome, Ionen und Elektronen aufgeteilt sind. In der Medizin eingesetztes Plasma, abgekürzt TtP (Tissue tolerable Plasma), ist ein Cocktail mit Raumtemperatur, dessen Bestandteile teilweise über eine Ladung verfügen. Als Basisgas wird in der Medizin Umweltluft für CAP (cold atmospheric plasma), Argon oder reiner Sauerstoff mit 95 Prozent für COP (cold Oxygenplasma) eingesetzt. Für den Heilungsprozess ist dabei der Reinheitsgrad von entscheidender Bedeutung. So kann durch Smog belastete Umweltluft toxische Gase beinhalten und es demzufolge zu unspezifischen radikalischen Kettenreaktionen kommen. Der therapeutisch genutzte Konzentrationsbereich liegt in der Keimeliminierung und Wundreinigung bei 40 µg/ml bis zu 120 µg/ml, zur anschließenden Unterstützung des Heilungsprozesses bei nur noch 1 µg/ml bis 20 µg/ml. Höhere Konzentrationen hätten in der Heilungsphase eine zytotoxische Wirkung und würden die Epithelisierung verhindern (Zerstörung der nachwachsenden Basalzellen). Zur systemischen Unterstützung des Heilungsprozesses ist nur CAP oder COP wirksam. Auch die Applikationszeit ist von ausschlaggebender



Abb. 1: Anschauliche Darstellung der Plasmawolke. – Abb. 2: Patientin mit FMT während der Full Mouth Disinfection.

## Toxizität

TtP hat keine toxische Wirkung auf lebende Zellen, allerdings ist eine Lungenbelastung bei der Therapie im Mundraum mit offenen Systemen (Glaselektroden) zu vermeiden. Daher muss eine funktionstüchtige Absaugvorrichtung eingesetzt werden. Wird hierfür der Speichelzieher der Dentaleinheit verwendet, dieser ist vom inneren Mundraum in etwa 1 bis 2 cm Abstand zum Wundherd zu halten. Kommt es trotzdem zu einer allergischen Reizung,

z. B. bei Asthmatikern, so ist dies sofort mit einer Sauerstoffmaske zu beheben. Dies dient als reine Vorsichtsmassnahme, kritische Auswirkungen sind bei kurzer Einwirkzeit nicht zu erwarten. Ganz ausgeschlossen werden kann die Lungenbelastung dagegen bei geschlossenen Systemen einer Full Mouth Disinfection mit TtP. In diesem Fall bildet ein doppelseitiger Mundeinsatz FMT (Full Mouth Tray) eine Schutzatmosphäre um alle Parodontien und Zähne. Das bei geschlossenen Systemen unter der Schutzatmosphäre abgesaugte rest-

Sauerstoff. Durch den kurzfristigen oxidativen Stress wird der Adaptionsmechanismus und damit die Produktion von Erythrozyten mit einem höheren Gehalt an 2,3-DPG (Regulation des Hämoglobins bei der Sauerstoffabgabe) sowie die Produktion von antioxidativen Enzymen akti-



viert. Hierdurch entsteht eine bessere biochemische Fähigkeit, grössere Sauerstoffmengen an das ischämische Gewebe abzugeben.

Der Epithelschluss ist in der Regel das Kriterium einer guten Wundheilung, trotzdem kann es auch bei bester Wundversorgung, aufgrund einer schwachen Immunlage des Patienten, zu einer Störung der Wundheilung kommen. Ergeben sich Restititiden aufgrund von „dolor post extractionem“, kommt es nicht selten zu chronischen Entzün-

In dieser Phase müssen sich der Elektrolythaushalt, die Gewebespannung und der pH-Wert im umgebenden Knochen wieder regenerieren, was eine gute Utilisation mit Sauerstoff erfordert. Diese wird mit einer Beflutung mit TtP durch die Repolarisation sichergestellt. Zugleich hat die Beflutung mit TtP einen positiven Effekt auf die Mikrozirkulation. Es kommt zu biochemischen Veränderungen in den Geweben, dies verbessert die nutritive Versorgung. Die Freisetzung von Interleukinen ist ein weiterer Vorteil. Die Schockphase des Gewebes wird wesentlich verkürzt, sodass die Regressionsphase mit anschließender Reparatursphase, das Einsprossen der Gefässe sowie die Umwandlung des Granulationsgewebes in Kallus beginnen kann. In der Regressionsphase wird der Wundboden demarkiert und es kommt zu Bildung einer Anhäufung von Leukozyten, was die Säuberung des Wundbodens bewirkt. Durch die fehlende Schorfbildung bei intraoralen Wunden ist das in dieser Phase gebildete Granulationsgewebe sehr anfällig für Infektionen und toxische Belastungen, wie z. B. das Rauchen. Eine FMD-Behandlung in Dreitagesabständen ist da-



3



4



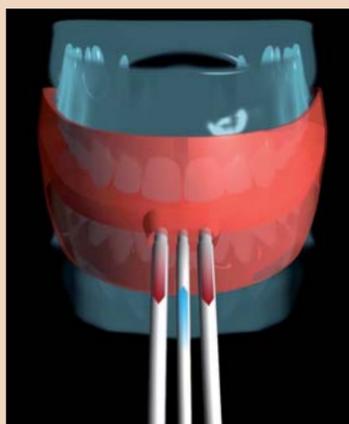
5

Abb. 3: Weicher Mundeinsatz (med. zertifiziert). – Abb. 4: OZONYTRON-XO. – Abb. 5: OZONYTRON-XP/OZ.

Bedeutung, sie kann von 10 Sekunden bis zu 15 Minuten betragen und mehrere Sitzungen beanspruchen. Argon als Basisgas wird zur Keimfreiheit bei der Zellkultivierung genutzt.

## Topische Wirkung von TtP

TtP wirkt bakterizid, indem es die Zellmembranen der Bakterien schädigt, fungizid durch die Verhinderung der Sporenbildung und deaktiviert Viren durch die Zerstörung des Andockmechanismus der Hülle. Darüber hinaus regt es den Abtransport von Lymphflüssigkeit an und erzeugt damit einen Wundreinigungseffekt. Die Wunden heilen besser durch die Zellsauerstoffsättigung, und die Freisetzung der Zytokine IFN, IL (Mediatoren) aktiviert das Immunsystem. Höher konzentriertes Plasma führt zu einer Koagulation und zum Stopp von Sickerblutungen, bei geringer Konzentration erhöht es die Fließeigenschaft.



Schematisierte Darstellung des Mundeinsatzes. Der FMT umschliesst Zähne und Zahnfleisch und bildet eine Schutzatmosphäre, Plasma wird am oberen und unteren Frontzahn eingeflutet (blauer Strahl), durchflutet alle Parodontien und Zähne, penetriert in Kavitäten und das Gewebe und desinfiziert. An den Molaren des Ober- und Unterkiefers wird nicht penetriertes, überschüssiges Plasma, einschliesslich der Sulkus Fluide, Speichel, Blut etc., wieder abgesaugt (roter Strahl).

liche Plasma wird in einem Katalysator in atmosphärischen Sauerstoff zurückgewandelt. Ist die Schutzatmosphäre gestört, so unterbricht das Gerät sofort die TtP-Gewinnung, um sie wieder zu starten, sobald die Schutzatmosphäre wieder hergestellt ist. Bei richtiger Dosierung und unter Beachtung der notwendigen Schutzmassnahmen entstehen keinerlei Nebenwirkungen. Somit ist die TtP-Therapie unter Verzicht auf den Einsatz von Antibiotika eine effektive biologische Therapie insbesondere unter Einsatz von COP.

## Geweberegeneration

TtP ist unter Verwendung von Sauerstoff als Basis (COP) ein ideales Therapeutikum zur Zellneubildung des Gewebes. Ein Anteil des atomaren Sauerstoffs wird genutzt; der überschüssige, zwar penetrierte, aber nicht genutzte Anteil formiert sich im gleichen Moment zu bimolekularem

ungen im Knochen, welche vom Patienten oft nicht bemerkt werden. Die Regulationsbereitschaft ist gestört. Hier ist die Therapie mit COP eine Behandlungsmöglichkeit. Die Therapie muss in Dreitagesabständen so oft wiederholt werden, bis das Granulationsgewebe den nackten Knochen bedeckt, was in der Regel bereits nach zwei bis drei Sitzungen erreicht ist.

## Knochenregeneration

Das weiche Bindegewebe ist mit seinem Metabolismus für den Umbau und Abbau des Knochens verantwortlich. Bekannt ist auch, dass es bei einer Wundsetzung zu Veränderungen des Elektrolythaushaltes im Wundareal kommt. Der in der Implantologie vorliegende mechanische Reiz im Wundgebiet verändert in der Knochenumgebung des Fräskanals die Blutzirkulation und damit die Leukozyten-Extravasation.

mit unbedingt zu empfehlen.

Empfohlen wird die Behandlung unter einer wechselnden Unterdruckphase eines FMT, um eine weitreichende Penetration in Geweben zu erreichen. [\[1\]](#)

Erstveröffentlichung: ZWP spezial 10/2014



Dr. med. dent. Jens Hartmann  
jens.hartmann@ozonytron.com

MIO International  
OZONYTRON GmbH  
Tel.: +49 89 24209189-0  
www.ozonytron.de