

Michael Schwarz
Dr. med. dent.

Zum Einfluß von resorbierbaren und nicht resorbierbaren Augmentationsfolien auf die induzierte subperiostale Osteogenese

Geboren am 04.09.1967 in Landau
Reifeprüfung am 22.05.1987 in Karlsruhe
Studiengang der Fachrichtung Zahnmedizin vom WS 1987/88 bis WS 1993/94
Physikum am 10.04.1991 an der Universität Heidelberg
Klinisches Studium in Heidelberg
Staatsexamen am 19.01.1994 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Mund-Zahn-Kieferheilkunde
Doktorvater: Prof. Dr. med. Dr. med. dent. G. Hotz

Autogener Knochen spielt in der Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie als Ersatzmaterial eine bedeutende Rolle. Er stellt jedoch sowohl Patienten als auch Operateure vor das Problem der begrenzten Verfügbarkeit und des operativen Zweiteingriffs zu seiner Gewinnung. Alloplastische Knochenersatzmaterialien unterliegen z.T. einer unerwünschten Resorption, verfügen nicht über eine ausreichende Primärstabilität oder werden nur bindegewebig integriert.

Für das lösliche, osteoinduktiv wirkende Bone Morphogenetic Protein (BMP) ist ein geeignetes Trägermaterial erforderlich. Osteovit®, eine aus Kalbsknochenspongiosa gewonnene Kollagenmatrix, eignet sich als Wirkstoffdepot für BMPs nach heterotoper Implantation. In der vorliegenden tierexperimentellen Studie sollte nun die Eignung der Kollagenmatrix für eine formstabile, subperiostal induzierte Osteogenese getestet werden. Desweiteren haben wir die Kollagenmatrix teilweise mit einer schnell resorbierbaren Augmentationsfolie aus Poly-meso-Lactid und einer nicht resorbierbaren Folie aus e-PTFE (expanded polytetrafluoroethylen, Gore-Tex®) ummantelt und die Folien darauf untersucht, welchen Einfluß sie auf Größe und Form der Implantate und die Menge des neugebildeten Knochens haben.

Mit Hilfe einer Schablone wurden aus den PML- und den e-PTFE-Membranen Hohlformen der Dimension 5 x 5 x 10 mm hergestellt. Die Hohlformen waren zu einer Seite hin offen und mit einem 1-2 mm breiten Rand versehen.

Von 60 Kollagenblöcken der Kantenlänge 5 x 5 x 10 mm wurden 30 mit partiell aufgereinigtem BMP aus Schweineknöchel (Molekulargewicht ca. 30 kDa) beschichtet. Jeweils zehn unbeschichtete und zehn mit 2 mg BMP beschichtete Blöcke wurden nun paßgenau in die Hohlformen eingesetzt und mit der Öffnung zum Knochen hin subperiostal auf die Schädelkalotte der Ratte aufgelagert. Zusätzlich wurden jeweils zehn beschichtete und zehn unbeschichtete Kollagenkörper ohne Augmentationsfolie implantiert.

Insgesamt wurden so 60 Implantate bei 60 Ratten implantiert. Nach einer Verweildauer von 28 Tagen wurden die Prüfkörper explantiert, histologisch aufgearbeitet und histomorphologisch und histomorphometrisch untersucht.

Die Kollagenmatrix Osteovit® ist alleine nicht osteoinduktiv.

Sie eignet sich jedoch prinzipiell als Trägermaterial für osteoinduktive Proteine auch im epioassalen subperiostalen Lager. Es kommt zu einer deutlichen Knochenneubildung in den Matrixräumen des mit BMP beschichteten Kollagens. Gleichzeitig bewirkt die Beschichtung des Osteovit® mit osteoinduktiven Proteinen eine Verlangsamung der Kollagenresorption.

Die Abdeckung der Kollagenmatrix mit einer nicht resorbierbaren e-PTFE-Membran (Gore-Tex®) führt zu einem besseren Volumenerhalt durch eine statistisch hochsignifikante Verlangsamung der Kollagenresorption. Die Ummantelung des Osteovit® mit der PML-Membran hat eine schnellere Resorption des Kollagens und somit einen Verlust der Implantatform zur Folge.

Die Beschichtung des Kollagenträgers mit BMP bewirkt unter der schnell resorbierbaren PML-Folie keine vermehrte Knochenbildung. Die schnelle Resorption der Folie wird von einer hohen entzündlichen und resorptiven Gewebereaktion begleitet und führt zum Verlust der Induktivität. Die e-PTFE-Folie hingegen kommt dem Ziel einer subperiostal induzierten Knochenneubildung unter Erhalt von Form und Größe des Implantats näher. Neben einer das gesamte Präparat durchziehenden Knochenneubildung bewirkt die nicht resorbierbare Membran einen hochsignifikant höheren Volumenerhalt.

Zusammenfassend zeigen die vorliegenden Ergebnisse, daß sich eine poröse Kollagenmatrix auch im epioassalen subperiostalen Lager als Trägersubstanz für osteoinduktive Proteine eignet.

Indem sie das Einwachsen von Fremdkörperriesenzellen aus dem Periost verhindert, schützt die Gore-Tex®-Augmentationsmembran das kollagene Implantat während der induzierten Osteogenese vor vorzeitiger Resorption und ermöglicht somit den knöchernen Ersatz des Kollagens bei weitgehendem Erhalt von Größe und Form.

Insbesondere zur Augmentation knöcherner Konturdefekte könnte hiermit in Zukunft ein klinisches Verfahren für eine formkonstante induzierte subperiostale Knochenneubildung realisierbar sein.