

Ernst Markus Gropp

Dr. med. dent.

Anwendung eines Titanknochenfilters zur Gewinnung von Knochenspänen und deren Charakterisierung

Geboren am 23.03.1968 in Mannheim

Reifeprüfung am 19.05.1988 in Wiesloch

Studiengang der Fachrichtung Zahnmedizin vom WS 1991/1992 bis WS 1996/1997

Physikum am 28.09.1994 an der Universität Heidelberg

Staatsexamen am 25.07.1997 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Mund-Zahn-Kieferheilkunde

Doktorvater: Prof. Dr. Dr. J. Mühling

ZUSAMMENFASSUNG

Ziel dieser Arbeit war, eine optimale Filterkonfiguration zu bestimmen, die möglichst viele Knochenspäne sammelt, es aber gleichzeitig ermöglicht, mindestens viermal zu bohren, ohne dass der Filter verstopft. Häufig werden vier Implantate intraforaminal implantiert, da Viererstege deutlich günstigere Chancen auf Erfolg haben als Dreierstege oder Zweierstege (Beseler et al., 1994; Ledermann, 1996).

Es wurden fünf verschiedene Filter untersucht. Die Filter 1 und 2 hatten Löcher mit einem Durchmesser von 0,26 mm und 0,19 mm. Nach den Versuchen ergab sich, dass F1 und F2 sich eignen, möglichst große Knochenmengen zu sammeln, es jedoch nicht ermöglichen, vier Implantatbohrungen nacheinander durchzuführen. Deshalb wurde in dieser Arbeit nicht näher auf sie eingegangen. Die Filter 3 - 5 hatten Schlitze. Die Breite der Schlitze war bei F 3 0,4 mm und bei F 4 und 5 0,3 mm. F3 hat 24 % und F 4 hat 40 % weniger Schlitze als Filter 5.

Es wurden die Knochenvolumina gemessen, die bei der Verwendung der IMZ[®]-TwinPlus Bohrersequenz und der FRIALIT[®]-2 Bohrersequenz entstanden.

Der optimale Filter wurde in verschiedenen Bohrmethoden ermittelt. Es wurden Tests durchgeführt, die das Volumen bei einmaligem Bohren (Cordioli et al., 1997) in den Knochen ermittelten. Aus diesen Messergebnissen wurden die Volumina errechnet, die bei der Präparation einer IMZ[®]-TwinPlus oder einer FRIALIT[®]-2 Kavität entstehen. Es wurde so oft in den Knochen gebohrt, bis der Filter verstopfte und ein weiteres Absaugen nicht mehr möglich war. Desweiteren wurde das Volumen ermittelt, welches bei viermaligem Bohren aufgesaugt wurde. Das Knochenvolumen, das bei der Präparation von vier IMZ[®]-TwinPlus oder vier FRIALIT[®]-2 Kavitäten entstanden war, wurde mit diesen Messwerten errechnet. Diese Messwerte wurden daraufhin dem vierfachen Volumen des einmaligen Bohrens gegenübergestellt. Die gesammelten Knochenspäne wurden auf ihre Länge und Breite hin vermessen.

Die Tests, bei denen einmal in den Knochen gebohrt wurde, ergaben, dass in nahezu allen Fällen mit Filter 4 und 5 identische Knochenvolumina gefiltert werden konnten. Beide Filter konnten deutlich mehr Knochenspäne sammeln als Filter 3. Mit einer Schlitzbreite von 0,3 mm wurden die größten Volumina gesammelt. Die Anzahl der Perforationen spielte beim einmaligen Bohren keine Rolle. Die Knochenqualität ist ein entscheidender Faktor, der bestimmt, wie viel Knochenvolumen gewonnen wird. Korticales Knochenvolumen wurde besser gesammelt als spongiöses.

Die Messungen, bei denen so oft gebohrt wurde, bis der Spankollector verstopfte, zeigten, dass häufiges Fräsen nicht immer große Volumenanhäufungen lieferte. Die Anzahl der Schlitzbreite und die Schlitzbreite entscheiden, ob beim Gebrauch der unterschiedlichen Bohrertypen häufig gebohrt werden kann und/oder, ob viel Knochenspäne gesammelt werden. Für häufiges Bohren benötigt man einen Filter mit vielen Perforationen (Filter 3 oder 5). Für ein großes Volumen muss der verwendete Filter eine Schlitzbreite von 0,3 mm aufweisen (Filter 4 und 5).

Filter 5 ist bei viermaligem Bohren den beiden anderen Filtern überlegen. Von Vorteil ist bei den eher quadratischen Spänen des Spiralbohrers die Schlitzbreite von 0,3 mm. Die Späne der Kanonenbohrer mit ihrer größten Spanoberfläche wurden am besten mit vielen Öffnungen im Filter gesammelt. Die langen schmalen Späne der Stufenfräsen wurden mit vielen 0,3 mm breiten Schlitz am besten gefiltert.

Im Vergleich des vierfachen Volumen des einmaligen Bohrens gegenüber dem Volumen des vierfachen Bohrens wurde im Verhältnis beim vierfachen Bohren mehr Knochenvolumen gefiltert, als bei den Versuchen des einmaligen Bohrens gewonnen werden konnte. Die besten Resultate erzielte Filter 5.

Es wurde festgestellt, dass die Kühlflüssigkeitsmenge Einfluss auf das gewonnene Volumen hatte. Je weniger Flüssigkeit aufgesaugt wurde, desto größere Mengen Knochenspäne konnten gefiltert werden. Zusätzlich aufgesaugtes Blut oder Speichel kann sich negativ auf die Filtereigenschaft auswirken (Haessler et al., 1995).

Da sich die Ergebnisse der Abmessung der Knochenspäne auf den einzelnen Filtern nur geringfügig voneinander unterschieden, konnte festgestellt werden, dass alle Filter das gleiche Knochenspannspektrum auffangen. An der Rippe gefilterte Knochenspäne waren immer länger als Späne, die am kortikalen Knochen gesammelt wurden.

In Anbetracht aller Versuche ist Filter 5 den anderen Filtern durch seine Schlitzbreite von 0,3 mm und seiner Anzahl an Öffnungen (155 Stück) weit überlegen. Filter 5 ist anhand dieser Ergebnisse derjenige Filter, der im Frios[®] BoneCollector angeboten wird.

Die Untersuchungen mit dem Frios[®] BoneCollector von Young et al. (1998) erwiesen, dass in den Knochenspänen, die während der Implantation gefiltert wurden, nur eine kleine Menge Bakterien mit geringem pathogenem Potential vorhanden waren, wenn die entstandenen Knochenspäne während der Implantation vorsichtig und unter strengen chirurgischen Bedingungen gesammelt wurden.

Mit Hilfe von Gewebekulturen konnte der Nachweis geführt werden, dass eine vitale Potenz der Knochenspäne, die mit dem Frios[®] BoneCollector aufgesammelt wurden, vorhanden ist (Eicker, 1998).