

Alexander Vinzenz Kerber / Stephan Wiedmaier  
Dr. med.

**Langzeiteffekte nach Markraumdekompression des Hüftkopfes  
- Eine tierexperimentelle Untersuchung -  
Darstellung der Knochenheilung und der Gefäßeinsprossung**

Alexander Vinzenz Kerber:

Geboren am 26.1.1969 in Mettlach  
Reifeprüfung im Mai 1988  
Studiengang der Fachrichtung Medizin vom SS90 - WS 96  
Physikum im März 1992 an der Universität Heidelberg  
Klinisches Studium in Heidelberg  
Praktisches Jahr in Heidelberg, Boston, Zofingen  
Staatsexamen am 18.11.1996 an der Universität Heidelberg

Stephan Wiedmaier:

Geboren am 19.5.1969 in Mainz  
Reifeprüfung im Mai 1988  
Studiengang der Fachrichtung Medizin vom SS90 - SS 96  
Physikum im März 1992 an der Universität Heidelberg  
Klinisches Studium in Heidelberg  
Praktisches Jahr im Städt. KH Sindelfingen  
Staatsexamen am 3.5.1996 an der Universität Tübingen

Promotionsfach: Orthopädie  
Doktorvater: Priv. Doz. Dr. med. J. Graf

Die idiopathische Hüftkopfnekrose weist in vielen Fällen einen pathologisch erhöhten intraossären Druck auf. Ziel dieser Arbeit war, die physiologischen Reaktionen auf eine Markraumdekompression an gesunden Tieren zu untersuchen und durch die Implantation eines bioresorbierbaren Stents eine längerfristige Senkung des intraossären Druckes zu erreichen. An 18 ausgewachsenen Schafen wurde in Vollnarkose eine Markraumdekompression vorgenommen. Präoperativ wurde der intraossäre Druck mittels spezieller Sonde gemessen und beide Hüftköpfe von lateral unter Bildwandlerkontrolle angebohrt. Danach erfolgte eine erneute intraossäre Druckmessung. Anschließend wurde auf der rechten Seite ein bioresorbierbarer Hohlzylinder implantiert. Links blieb der Bohrkanal unbehandelt. Postoperativ wurde nach 1, 3, 6, 12 und 24 Wochen beidseits der intraossäre Druck bestimmt. Zu diesen Zeitpunkten wurden jeweils drei Tiere getötet und die morphologischen Veränderungen durch folgende Methoden erfaßt: **Plastination, Histologie, Kryomikrotomie und Rasterelektronenmikroskopie.** Bei der Plastination handelt es sich um eine neue Methode zur Gefäßdarstellung, die bei derartigen Fragestellungen erstmalig Anwendung findet.

Der intraossäre Druck zeigte auf beiden Seiten einen charakteristischen Verlauf: **Unmittelbar nach der operativen Anbohrung** wurde eine signifikante Drucksenkung an beiden Hüften beobachtet. Diese konnte auch eine Woche postoperativ nachgewiesen werden und näherte sich nach drei Wochen wieder dem Ausgangswert; später war eine wesentliche Drucksenkung nicht mehr festzustellen. Außerdem zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen der rechten Seite mit Stent und der linken Seite ohne Stent.

**Nach einer Woche** ist der Bohrkanal mit Hämatom und Fibrin ausgefüllt. Die knöcherne Begrenzung ist glattrandig und unverändert. Der implantierte Stent ist sowohl in Farbe, als auch in seiner Form erhalten.

**Nach drei Wochen** zeigt sich eine beginnende Organisation des Hämatoms. Vom Periost aus wachsen erste Blutgefäße in den Bohrkanal ein. Der Stent löst seine Struktur auf und die Ränder des Bohrkanals zeigen appositionelles Knochenwachstum mit freien Osteoidsäumen.

**Sechs Wochen postoperativ** bildet sich appositionell im Inneren des Bohrkanals neuer, unreifer Knochen. Zu den vom Periost aus einwachsenden Blutgefäßen treten Gefäße, deren Ursprung im medullären Knochenbereich liegt. Auf der rechten Seite zeigt sich eine dezente Fremdkörperreaktion. Vom ehemaligen Implantat sind nur noch Reste der PDS-Schmelze erhalten.

**Nach 12 Wochen** bildet sich eine Verdickung der Kortikalis im Bereich der Bohrung und führt zum endgültigen Verschluss des Bohrkanals, der durch einen Sklerosesaum erkennbar bleibt. Verglichen mit dem Zustand nach 12 Wochen ist **nach 24 Wochen** eine Differenzierung des neugebildeten Knochens und eine Zunahme des Durchmessers der neugebildeten Gefäße zu beobachten. Zwischen rechter und linker Seite läßt sich morphologisch kein Unterschied erkennen.

Eine Senkung des intraossären Druckes durch Anbohrung des Hüftkopfes gilt als international anerkanntes Therapieprinzip. Weiterhin kann eine verbesserte venöse Drainage erzielt werden. Die Dauer der in der Arbeit nachgewiesenen Drucksenkung entspricht mit drei Wochen nicht der Zeitspanne, die ein nekrotisches Knochenareal zur knöchernen Konsolidierung benötigt. Allerdings kann eine vermehrte Vaskularisation des Hüftkopfes erreicht werden. Die Plastinationsmethode ermöglichte die Darstellung dieser Neogefäße entlang des Bohrkanals. Durch die Implantation eines bioresorbierbaren Stentes konnte keine Verlängerung der mechanischen Drucksenkung erreicht werden. Eine Schädigung des Gewebes durch den Stent ließ sich nicht nachweisen, so daß er als eventueller Medikamententräger zu verwenden ist. Obwohl kein Modell einer Hüftkopfnekrose benutzt wurde und die Untersuchung am Tier stattfand, sind folgende Befunde auf die Erkrankung am Menschen zu übertragen:

Durch die Versiegelung des Bohrkanals mit Hämatom und neugebildetem Knochen ist eine langfristige intraossäre Drucksenkung nicht zu erwarten. Gefäße, ausgehend vom Periost, konnten entlang des Bohrkanals nachgewiesen werden. Dies könnte eine Revitalisierung des nekrotischen Knochengewebes ermöglichen.