

## 1. Einleitung

In Industriegesellschaften beträgt die Lebenszeit-Prävalenz für Rückenschmerzen in der Gesamtbevölkerung über 70 % (1). Allein in Deutschland sind Rückenprobleme Ursachen für ca. 20 % aller Arbeitsunfähigkeitstage. In anderen Staaten, wie beispielsweise in Großbritannien und in den USA ist sogar jede dritte Krankschreibung auf Dorsopathien zurückzuführen. Trotz des Wissenszuwachses hinsichtlich der Behandlungsmöglichkeiten stiegen diese Zahlen in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich an (2). Den im englischen Sprachraum auch als „low-back pain“ bezeichneten Beschwerden liegen eine Reihe von morphologischen Veränderungen der Bandscheibe (degenerative disc disease-DDD) und ihrer angrenzenden Gewebe zu Grunde. Mit zunehmendem Alter kommt es zu einer Verminderung des Wasser- und Proteoglykangehaltes des Gallertkerns (3, 4). Der intradiskale Druck sinkt und es kommt zu einer Höhenminderung des Bandscheibenraumes. Die nun veränderte Lastenverteilung führt zu einer Überbeanspruchung des Faserrings und der Wirbelbogengelenke. Nicht selten treten in diesem Stadium bereits chronische oder häufig auch akute Rückenschmerzen mit pseudoradikulärer Ausstrahlung auf. Schreitet die degenerative Kaskade des bereits instabilen Bewegungssegmentes fort, kommt es zu isolierten Rupturen des Anulus fibrosus (5). Mit einem Gipfel zwischen dem dreißigsten und fünfzigsten Lebensjahr folgt dann die Bandscheibenprotrusion, die schließlich zum Prolaps von Diskusmaterial führt (6, 7). Die Bandscheibenvorfälle treten prinzipiell in jeder Höhe der Wirbelsäule auf. Gehäuft ist jedoch der lumbale Abschnitt mit den Segmenten L4-L5 und L5-S1 betroffen. Das Bandscheibengewebe kann in verschiedene Richtungen prolabieren. Es überwiegen die mediolateralen, gefolgt von lateralen, intra-/extraforaminalen und medialen Hernien (8, 9). Regelmäßig können pathologische Veränderungen durch bildgebende Verfahren nachgewiesen werden (4, 6, 10). Klinische Folgen dieser degenerativen Veränderungen sind chronische Schmerzen mit radikulärer Ausstrahlung und darauf zurückzuführende unphysiologische Bewegungsmuster sowie Paresen funktionell wichtiger Muskeln bis hin zum Konus-Kauda-Syndrom (8, 11).

Angesichts der weiten epidemiologischen Verbreitung von Lumbalgien und Lumboischalgien sind ihre Ursachen und Behandlungsformen bereits seit Jahrhunderten erforscht und diskutiert worden (12-16). Bandscheibenbedingten Krankheiten und den damit verbundenen klinischen Folgen versucht man heute mit unterschiedlichen konservativen sowie operativen Therapieformen entgegen zu treten. Am Anfang einer Behandlung steht bis auf wenige Ausnahmen ein breites Spektrum konservativer Therapiemöglichkeiten zur Wahl. Passive und aktive physiotherapeutische Maßnahmen und Schmerz reduzierende Medikation sind als wichtige Grundpfeiler der meist ambulanten Behandlung zu nennen (17-19). Entscheiden Arzt und Patient sich für einen operativen Eingriff, gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten mit unterschiedlichem Indikationsspektrum. Grundlegend kann man die Operationsverfahren in zwei Gruppen unterteilen.

Zu den perkutanen Methoden werden u.a. die Laser-Diskusdekompression und -Nukleotomie, die Chemonukleolyse sowie die Intradiskale Elektrotherapie (IDET) gezählt (20-23). Der zweiten Gruppe gehören die verschiedenen offenen mikro- und makrochirurgischen Verfahren an. Die derzeit bedeutsamsten sind die klassische Nukleotomie, der Bandscheiben- oder Nukleusersatz und die Spondylodese. Keine der gegenwärtig angewandten Operationsmethoden sowie der in Forschung befindlichen Therapieansätze werden dem Ziel, die Funktion der geschädigten Strukturen weitgehend zu bewahren bzw. wieder herzustellen, gerecht. Weder der Erhalt des physiologischen Bewegungsausmaßes noch die Degeneration der Anschlusssegmente als Spätfolge werden von den genannten operativen Therapien ausreichend berücksichtigt. Speziell in frühen Stadien der Diskusdegeneration mit beginnender Instabilität ist es bei der Entwicklung neuer Behandlungsmethoden von immenser Bedeutung, sowohl die Entlastung als auch die Regeneration der beiden Bandscheibenkomponenten in den Mittelpunkt zu stellen.

Auf der Suche nach einem Verfahren, welches diese Anforderungen erfüllt, ist seit den 90er Jahren die dorsale dynamische Stabilisation als eine mögliche Alternative in den Blickpunkt wissenschaftliche Interesses gerückt (24-30). Die Wiederherstellung physiologischer Bewegungsmuster und Lastenverteilung in den betroffenen Bewegungssegmenten sowie die Normalisierung des intradiskalen Drucks sind die mechanischen Grundlagen dieses neuen Behandlungsansatzes. Zu den bekanntesten und in der Klinik bereits eingesetzten Implantaten zählt die Graftsche Ligamentoplastie (Neoligaments, Leeds, UK) (31-35) und das DYNE-SYS™-System (Dynamisches Neutralisationssystem, Zimmer, USA) (27, 29, 36, 37). Einige klinische Studien zeigten viel versprechende Ergebnisse für Patienten mit degenerativen Bandscheibenerkrankungen, Bandscheibenvorfällen und degenerativer Spondylolisthesis. Insbesondere bei beginnenden pathologischen Veränderungen scheint ein Fortschreiten der Degeneration des betroffenen Bewegungssegmentes aufgehalten worden zu sein (27, 36, 38). Die jedoch bisher unzureichende Datenlage zu den genannten Verfahren machen weitere Untersuchungen auf diesem Gebiet erforderlich.

Das Anliegen dieser Arbeit ist es, ein experimentelles dorsales dynamisches Stabilisationssystem (SYNTHESES®, Stratec Medical, Schweiz) im Hinblick auf seinen Nutzen im Tierexperiment zu prüfen und die bereits vorliegenden Erkenntnisse zur dynamischen Stabilisation zu untermauern. Bisher gibt es keine tierexperimentellen Untersuchungen für derartige Implantate, so dass eine wissenschaftliche Auseinandersetzung aus histologischer und histomorphometrischer Sicht einen wichtigen Beitrag zur Evaluation dieses dynamischen Systems leisten kann.