

Drosos Kotelis

Dr. med.

Die spinale Ischämie nach endovaskulärer Rekonstruktion der thorakalen Aorta und die Bedeutung der kollateralen Blutversorgung des Rückenmarks am Großtiermodell

Geboren am 12.10.1981 in Thessaloniki, Griechenland

Staatsexamen am 22.11.2005 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Chirurgie

Doktorvater: Prof. Dr. med. J.-R. Allenberg

Hintergrund: Die postoperative Paraplegie stellt eine gefürchtete Komplikation der chirurgischen Therapie thorakaler Aortenläsionen dar. Sie ist Folge der spinalen Ischämie und wird durch eine temporäre oder permanente Unterbrechung der Rückenmarkspfusion verursacht. Sie tritt sowohl bei offen-konventionellen als auch bei endovaskulären Rekonstruktionsverfahren der thorakalen Aorta bei bis zu 20 Prozent der Patienten auf.

Ziel dieser Arbeit war es, die Inzidenz der klinisch manifesten und histopathologisch nachgewiesenen spinalen Ischämie nach endovaskulärer Ausschaltung der gesamten Aorta descendens unter standardisierten Bedingungen zu erfassen.

Ebenso sollte die Rolle der kollateralen Blutversorgung des Rückenmarks vor dem Hintergrund einer postoperativen Paraplegie evaluiert werden.

Des weiteren sollte der Stellenwert des intraoperativen neurologischen Monitoring mittels motorisch evozierter Potentiale (MEP) untersucht werden.

Material und Methoden: 18 weibliche Schafe im Alter zwischen 5 und 8 Jahren und mit einem Gewicht zwischen 50 und 60 kg wurden in 3 Gruppen randomisiert.

In Gruppe I wurde entsprechend der offenen Aneurysmaausschaltung die thorakale Aorta für 50 Minuten ausgeklemmt. In Gruppe II wurden in die gesamte Aorta descendens mehrere Endoprothesen implantiert, in der Gruppe III wurden alle Interkostalarterien mittels Metall-Clips unterbunden.

Intraoperativ wurden bei allen Tieren epidural MEP gemessen.

Die Tiere wurden täglich für 7 Tage postoperativ klinisch-neurologisch mit Hilfe des Tarlov-Scores evaluiert.

Prä- und postoperativ wurden alle Tiere in Allgemeinanästhesie mittels EKG-getriggter kontrastmittelverstärkter Mehrschicht-Computertomographie-Angiographie (MS-CTA) untersucht.

Nach der Euthanasie der Tiere wurde das Rückenmark entfernt und Schnitte aus dem zervikalem, thorakalem und lumbalem Bereich des Rückenmarks entnommen. Diese wurden nach Fixierung mit Paraformaldehyd mit der Hämatoxylin-Eosin-, mit der Klüver-Barrera- Färbung und immunhistochemisch gefärbt und histopathologisch evaluiert.

Die statistische Analyse basierte auf einem exakten Kruskal-Wallis-Test für Unterschiede in ordinalen Daten zwischen den Gruppen. Ein p-Wert $< 0,05$ wurde als statistisch signifikant definiert.

Ergebnisse: Der Vergleich der 3 Gruppen zeigte signifikante Unterschiede in der postoperativen Paraplegierate zwischen Gruppe I (100%) und Gruppe II (0%) ($p=0,0004$) sowie zwischen Gruppe I und Gruppe III (0%) ($p=0,0026$).

In der histopathologischen Untersuchung zeigten sich ebenfalls signifikante Unterschiede bezüglich der Infarktraten zwischen Gruppe I (100%) und Gruppe II (16%) ($p=0,0096$) sowie zwischen Gruppe I und Gruppe III (0%) ($p=0,0318$).

In den postoperativen CT-Angiographie-Untersuchungen der Tiere der Gruppe II und III zeigte sich eine retrograde Perfusion der Interkostalararterien über Kollateralen.

Das neurologische Monitoring mittels MEP wies eine Sensitivität von 43% und eine Spezifität von 100% auf.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse dieser Untersuchung zeigen, dass beim Schaf die endovaskuläre Versorgung der gesamten Aorta descendens mit einem viel niedrigeren Risiko für eine postoperative Paraplegie einhergeht, verglichen mit einer 50-minütigen Ausklemmung der Aorta.

Die spinale Ischämie im Rahmen thorakaler Aortenrekonstruktionen ist multifaktoriell bedingt. Dabei scheint die Unterbrechung des antegraden Blutflusses durch die Interkostalararterien eine untergeordnete Rolle zu spielen.

Die epidural gemessenen MEP waren in unserer Serie nicht in der Lage mit der für den klinischen Alltag erforderlichen Sensitivität eine spinale Ischämie intraoperativ zu detektieren.