

Katharina Kohl

Dr. med.

Analyse der Pedikelschraubenlage anhand intraoperativer CBCT-Bildgebung bei Wirbelkörperfrakturen

Orthopädie

Prof. Dr. med. Sven Vetter

Goldstandard zur operativen Stabilisierung von Wirbelkörperfrakturen stellt die dorsale Spondylodese mittels Pedikelschrauben dar. Das exakte Positionieren der Pedikelschrauben ist von besonderer Relevanz und kann als herausfordernd eingestuft werden. Dem Einsatz intraoperativer Bildgebung kann hierbei eine entscheidende Rolle, um das Einbringen der Pedikelschrauben zu erleichtern, beigemessen werden. Bei Patienten mit Adipositas kann der Nutzen jedoch aufgrund von Artefakten, die die Bildqualität reduzieren, verringert sein. Hauptfragestellung der vorliegenden Arbeit ist es, den Stellenwert der intraoperativen CBCT-Bildgebung im Vergleich zur konventionellen Fluoroskopie zu evaluieren.

Die untersuchten Arbeitshypothesen sind, dass zum einen die intraoperative 3D-Bildgebung mittels CBCT im Vergleich zur konventionellen Fluoroskopie zu einer höheren intraoperativen Revisionsrate von Pedikelschrauben führt. Zum anderen, dass diese Technik zu einer präziseren Lage von Pedikelschrauben und somit zu einer geringeren Anzahl an Pedikel-perforierenden Schrauben bei Patienten in der postoperativen CT-Bildgebung führt.

Die, in dieser Studie, untersuchten Daten stammen von insgesamt 351 Patienten, die im Rahmen von dorsalen Spondylothesen 2215 Pedikelschrauben, unter dem Einsatz von intraoperativer CBCT-Bildgebung, erhalten haben. Die Studiengruppe setzt sich zusammen aus einem Kollektiv von 501 Pedikelschrauben von 73 Patienten, deren postoperative Computertomographie hinsichtlich der Pedikelschraubenlage anhand der Gertzbein-Robbins-Klassifikation ausgewertet wurde. Parallel dazu wurden 500 Pedikelschrauben von 82 Patienten als Kontrollgruppe (KG) im Hinblick auf die postoperative Pedikelschraubenposition beurteilt, wobei bei diesen Patienten intraoperativ lediglich eine konventionelle 2D Fluoroskopie erfolgte. Darüber hinaus werden der Einfluss des Patientenalters und -geschlechts auf die Pedikelschraubenlage und die verwendete Bildgebung (CBCT vs. Fluoroskopie) untersucht.

Die Ergebnisse der Analyse zeigen eine intraoperative Revisionsrate von 7,1% unter den 2215 eingebrachten Pedikelschrauben, wobei 60% der Pedikelschrauben in der Brustwirbelsäule

lokalisiert waren. Unter den fehlplatzierten Pedikelschrauben kam die Mehrheit lateral des Pedikels zu liegen. Weiterführend zeigten auch die zugehörigen postoperativen CT-Aufnahmen der Studiengruppe weniger Pedikelperforationen mit einer ermittelten Rate von 11,2%. Im Vergleich dazu lag die Rate fehlplatzierte Pedikelschrauben in der Kontrollgruppe bei 23,2%. Für den Einfluss des Body-Mass-Index lässt sich anhand der Daten zeigen, dass ein höherer BMI mit einer höheren Zahl an postoperativen Pedikelschraubenfehlagen einhergeht. Darüber hinaus zeigten stark adipöse Patienten mit einem BMI $> 35 \text{ kg/m}^2$ schlechtere postoperative Pedikelschraubenlagen als normalgewichtige Patienten. In Hinblick auf das Patientenalter und -geschlecht ließen sich keine signifikanten Ergebnisse bei der Vergleichsanalyse nachweisen. Die vorliegende Arbeit zeigt, dass die Anwendung der CBCT-Bildgebung sowohl bei adipösen als auch bei normalgewichtigen Patienten, unabhängig vom Körpergewicht, zu einer verbesserten Position der Pedikelschrauben führen kann. Anhand der Ergebnisse wird ersichtlich, dass unter der Verwendung der intraoperativen CBCT-Bildung die Gruppe der adipösen Patienten postoperativ signifikant schlechtere Pedikelschraubenpositionen aufwiesen als die Gruppe der normalgewichtigen Patienten.

Zudem ist die korrekte Platzierung von Pedikelschrauben unter der alleinigen Verwendung der konventionellen 2D-Fluoroskopie herausfordernd und kann mit fehlplatzierten Pedikelschrauben einhergehen. Die Nutzung der CBCT-Bildgebung kann hilfreich sein, da diese Technik das intraoperative Erkennen und direkte Korrigieren fehlplatzierte Pedikelschrauben ermöglicht. Dadurch kann die Zahl an Revisionseingriffen aufgrund von perforierenden Pedikelschrauben minimiert werden.