

Nils Daniel Beisemann
Dr. med.

Der kurz- und langfristige Nutzen der intraoperativen 3D-Bildgebung bei der Versorgung von Tibiakopffrakturen.

Fach: Chirurgie
Doktorvater: Prof. Dr. med. Paul Alfred Grützner

Ziel der Studie war es den kurz- und langfristigen Nutzen der intraoperativen 3D Bildgebung bei der operativen Versorgung von Tibiakopffrakturen zu analysieren.

Üblicherweise wird zur intraoperativen Kontrolle des Operationsergebnisses bei der Versorgung von Tibiakopffrakturen ein mobiler C-Bogen verwendet, der zweidimensionale Summationsaufnahmen liefert. Nachteilig an dieser Technik ist, dass häufig nicht alle Gelenkabschnitte eingesehen werden können, da diese durch andere sich im Strahlengang befindliche knöcherne Strukturen überlagert werden. Infolge dieser Problematik verwendet die BG Unfallklinik Ludwigshafen intraoperativ bei der Versorgung von Tibiakopffrakturen routinemäßig einen 3D C-Bogen. Mit diesem können ähnlich wie in einer Computertomographie Schnittbilder angefertigt und eine unzureichende Frakturposition sowie Implantatfehlagen erkannt und dann gegebenenfalls direkt behoben werden.

Direkt postoperativ wird in einem Register notiert, ob und welche Konsequenz sich auf Grund der 3D Bildgebung ergeben hat.

Im ersten Teil der Studie wurde zur Überprüfung des kurzfristigen Nutzens das Röntgenregister und die Krankenunterlagen von Patienten ausgewertet, die zwischen August 2001 und Dezember 2010 auf Grund einer Tibiakopffraktur Typ B oder C nach AO an der BG Unfallklinik operiert wurden und ein intraoperative 3D Bildgebung erhalten hatten.

Für den langfristigen Nutzen wurden aus der Gesamtpopulation Patienten je nach Repositionsergebnis in 2 Gruppen aufgeteilt. In Gruppe 1 befanden sich alle Patienten mit guter Reposition der Gelenkfläche mit verbliebener Stufe/Spalte < 2mm, in Gruppe 2 befanden sich alle Patienten mit verbliebener Stufe/Spalte \geq 2mm. Beide Gruppen wurden klinisch sowie anhand des Lysholm Scores, des Tegner Scores, des SF-36 Scores und einer visuellen Analogskala im Bezug auf ihr Schmerzniveau nachuntersucht.

Im ersten Teil der Studie konnten 264 Frakturen eingeschlossen werden. Die größten Anteile hatten B3 und C3 Frakturen mit 37,5% und 29,2%. Danach folgten B2 und B1 Frakturen mit 14% und 7,6% und C2 Frakturen mit 6,1%. Am seltensten lagen C1 Frakturen mit 5,7% vor. Bei Auswertung des Röntgenregisters ergaben sich in 21,6% der Fälle eine intraoperative Konsequenz auf Grund der 3D Bildgebung. Die häufigste Konsequenz war die Korrektur der Reposition mit einem Anteil von 68,3% an allen Konsequenzen.

Frakturklassen mit dem größten Anteil an Revisionen waren C3 und B3 Frakturen mit 32% und 22,5%.

Im zweiten Teil der Studie nahmen insgesamt 41 Patienten teil. 14 Patienten wurden auf Grund ihres Repositionsergebnisses in Gruppe 1 eingeteilt, 27 Patienten wurden in Gruppe 2 eingeordnet.

Gruppe 1 erzielte im Lysholm-Score mit durchschnittlich 90,71 Punkten im Vergleich zu Gruppe 2 mit 78,74 Punkten ein signifikant besseres Ergebnis ($p=0,039$). Auch beim

Vergleich des Bewegungsausmaßes erzielte Gruppe 1 mit 138,93° ein signifikant besseres Ergebnis als Gruppe 2 mit 127,78° ($p=0,012$).

In den restlichen Scores erzielte Gruppe 1 tendenziell bessere Ergebnisse als Gruppe 2, diese waren allerdings nicht signifikant.

Vergleicht man die Ergebnisse dieser Studie mit der vorliegenden Literatur fällt auf, dass nur sehr wenige Studien zu intraoperativer 3D Bildgebung bei Tibiakopffrakturen vorliegen und zudem nur von einem relativ geringen Patientengut berichten. Erste Ergebnisse sprechen von intraoperativen Konsequenzen auf Grund der 3D Bildgebung in 11% bis 21% der Fälle, was der Revisionsrate von 21,6% dieser Studie sehr ähnlich ist. Geringere Revisionsraten lassen sich möglicherweise durch einen anderen Maßstab für die Notwendigkeit einer Revision erklären.

Die besonders hohe Rate von intraoperativen Revisionen bei C3 und B3 Frakturen lässt sich durch die starke Schädigung des Schienbeinkopfs bei diesen Frakturtypen erklären. Hier bietet die schichtweise Betrachtung der Reposition im 3D Scan einen besonderen Vorteil gegenüber der herkömmlichen 2D Bildgebung.

Bei Betrachtung des langfristigen Nutzens fällt auf, dass insbesondere das Repositionsergebnis einen großen Einfluss auf das klinische Ergebnis hat. In sämtlichen Scores erzielten Patienten aus Gruppe 1 im Mittel ein besseres Ergebnis. Im Lysholm-Score sowie im Bewegungsausmaß war dies signifikant.

Ausgehend von den Ergebnissen dieser Studie sollte bei der operativen Versorgung von Tibiakopffrakturen mit Gelenkbeteiligung eine 3D Bildgebung zur Anwendung kommen. So kann in vielen Fällen eine unzureichende Reposition erkannt werden, die mittels 2D Bildgebung nicht diagnostiziert worden wäre. Gelingt es in Folge dann das Repositionsergebnis zu verbessern, darf von einem besseren langfristigen klinischen Ergebnis ausgegangen werden.