

Annette Gerber

Dr. med.

## **Die Derotationsosteotomie bei diplegischen Patienten mit infantiler Zerebralparese - Eine Evaluation des statischen und dynamischen Outcomes und der dafür angewandten Messmethoden**

Promotionsfach: Orthopädie

Doktorvater: Prof. Dr. med. H. J. Gerner

Patienten mit infantiler Zerebralparese und dadurch hervorgerufener spastischer Diparese weisen häufig einen Innenrotationsgang auf. Dieser wird oft auf die statische Deformität der vergrößerten Antetorsion zurückgeführt. Als Standardeingriff gilt die femorale Derotationsosteotomie, die eine Korrektur des Innenrotationsgangs bewirken soll.

In die vorliegende prospektive, kontrollierte, monozentrische, klinische Studie wurden 30 Patienten mit spastischer Diparese bei Infantiler Zerebralparese aufgenommen. Patienten mit anderen Paresemustern sowie mit starker mentaler Retardierung waren von der Studie ausgeschlossen.

Die Patienten wurden präoperativ und postoperativ klinisch, radiologisch und mittels 3D-Ganganalyse untersucht. Präoperativ erfolgte die Messung der femoralen Antetorsion anhand Röntgenaufnahmen nach Rippstein sowie mittels Torsions-MRT. Des Weiteren wurde eine klinische Untersuchung mit Messung relevanter Parameter wie Antetorsion, Innen- und Außenrotation sowie die Bestimmung des Mittelpunktes (Midpoints) durchgeführt. Zudem wurde bei allen Patienten eine 3D-Ganganalyse durchgeführt. Danach erfolgte die femorale Derotationsosteotomie, die in der Regel im Rahmen von Mehretageeingriffen durchgeführt wurde. Circa ein Jahr postoperativ wurden nach der Metallentfernung alle Untersuchungen mit Ausnahme der Röntgenaufnahmen nach Rippstein wiederholt. Das operative Vorgehen sowie die Untersuchungen wurden standardisiert durchgeführt.

Ziel der Arbeit waren drei Aspekte. Es sollte die Vergleichbarkeit von Rippstein-Aufnahmen und Torsions-MRT untersucht werden. Ein weiterer Aspekt stellte der Vergleich des intraoperativen Derotationsausmaßes mit dem postoperativen Outcome dar. Weiterhin sollte ein Vergleich der statischen und dynamischen Parameter erfolgen. Die Arbeit dient der Evaluation der verschiedenen Untersuchungstechniken zur Quantifizierung der femoralen Antetorsion, der kritischen Beurteilung des Outcomes nach femoraler Derotationsosteotomie sowie der differenzierten Betrachtung statischer und dynamischer Parameter als Ursache für einen Innenrotationsgang.

In dieser Studie zeigte sich, dass die Antetorsion bestimmt durch die Rippstein-Aufnahmen und die Torsions-MRT nur eine geringe Korrelation aufweisen. Bei Unterteilung des Patientenkollektivs in zwei Altersgruppen zeigte sich für das Kollektiv über 12 Jahren keine Korrelation der Antetorsion mittels der beiden genannten Messmethoden. Die Rippstein-Aufnahmen können theoretisch exakte Werte liefern, allerdings muss dafür eine äußerst genaue und vor allem bei Patienten mit spastischer Diplegie schwierig durchzuführende Lagerung erfolgen. Da dies in der Praxis oftmals nicht genau gewährleistet werden kann, ist die Torsions-MRT vorzuziehen. Wir empfehlen aufgrund der höheren Genauigkeit in der praktischen Anwendung die Torsions-MRT, zumal sie sich auch durch die fehlende Strahlenbelastung auszeichnet.

Bei der Evaluation des postoperativen Outcomes im Vergleich zum intraoperativen Derotationsausmaß fallen zwar signifikante Zusammenhänge, aber niedrige Korrelationen nach Spearman-Rho in allen Evaluationsmethoden (klinisch, radiologisch, 3D-Ganganalyse) auf. Es zeigte sich eine Annäherung an Normalwerte eines Gesunden in allen Untersuchungstechniken postoperativ, jedoch zeigen sich deutliche Diskrepanzen zu den erwarteten Werten. Hierzu tragen sicherlich auch Messungenauigkeiten bei, dies reicht aber jedoch nicht aus, um die Differenzen zu erklären. Beispielsweise konnte die Tibiatorsion die Messungen der Torsions-MRT validieren, da sie sich nicht veränderte und hier, bis auf wenige Ausnahmen, auch nicht interveniert wurde. Zusätzlich zu Messungenauigkeiten scheint auch eine partielle Rekurrenz der Antetorsion möglich. Bei den Differenzen zwischen intraoperativem Derotationsausmaß und den Veränderungen der 3D-Ganganalyse

kommt die Problematik der Übertragbarkeit von statischen auf dynamische Parameter hinzu. Es konnte gezeigt werden, dass insgesamt eine Annäherung an Normalwerte erzielt werden kann, jedoch scheinen einige Patienten nur wenig von dem Eingriff zu profitieren. Weitere Studien sollten untersuchen, inwiefern präoperativ die Evaluation des Pathomechanismus des Innenrotationsgangs verbessert bzw. verändert werden muss, um Aufschluss darüber zu geben, welche Patienten von einer femoralen Derotationsosteotomie profitieren.

Aufgrund mangelnder Korrelation statischer und dynamischer Messwerte, wie der femoralen Antetorsion in der Torsions-MRT und der Mean Hip Rotation in Stance der 3D-Ganganalyse, kann keine prädiktive Funktion der statischen Messungen gefunden werden. Damit wird infrage gestellt, in wie weit statische Messungen zur Indikationsstellung für die femorale Derotationsosteotomie beitragen sollen. Als Hauptziel der Eingriffe gilt die Funktionsverbesserung, die durch dynamische Parameter abgebildet wird. Durch die statische Korrektur der femoralen Antetorsion werden auch die dynamischen Parameter beeinflusst und ihre Veränderung ist, beispielweise auch durch Veränderung der Muskellängen, nicht genau vorhersagbar.

Insgesamt muss eine weitere differenzierte Betrachtung des Pathomechanismus des Innenrotationsganges erfolgen. Erst durch ein vollkommenes Verständnis desselben und die genaue dynamische Evaluation erscheint es möglich, eine gezielte Indikationsstellung für operative Eingriffe zu finden und hiermit schon präoperativ die Sicherheit auf ein funktionsverbesserendes Outcome bei allen Patienten zu gewährleisten.