

Annika Wallroth

Dr. med.

Evaluation der sagittalen Kinematik der Ballenhohlfußdeformität bei Patienten mit hereditärer motorisch-sensorischer Neuropathie

Fach: Orthopädie

Doktorvater: Privatdozent Dr. med. Thomas Dreher

Die hereditäre motorisch-sensorische Neuropathie ist eine seltene Erkrankung, aber im Formenkreis der peripheren Neuropathien eine der häufigsten. Patienten leiden an einer auf die distalen Extremitäten projizierten Muskelatrophie. Im Verlauf der Erkrankung führt dies im Bereich der unteren Extremität zu einer deutlichen Gang- und Standunsicherheit. Jegliche konservative und operative Therapie ist symptomatisch und kann den Progress nur bedingt und nicht ursächlich aufhalten. Zur bestmöglichen Erhaltung der Biomechanik und Funktionalität ist vor operativen Eingriffen eine detaillierte Diagnostik unumgänglich. Die für Patienten mit hereditärer motorisch-sensorischer Neuropathie typischen Ballenhohlfüße können mit einer Spitzfußstellung im Rückfuß einhergehen, auch wenn bisher nicht abschließend geklärt ist, wie es zu dieser Spitzfußstellung kommt. In jedem Fall ist eine operative Verlängerung der Achillessehne oder Wadenmuskulatur zur Korrektur des Spitzfußes bei Patienten mit einer vorbestehenden Muskelschwäche jederzeit kritisch zu hinterfragen. Dieser operative Eingriff kann komplexe biomechanische Folgen und eine weitere Schwächung der Plantarflexoren und damit eine Gangverschlechterung bewirken. In der Literatur gibt es keine definitiven Aussagen bezüglich der Stellung des Calcaneus in Bezug auf das Ausmaß der Ballenhohlfußdeformität, aber einige Studien die vor der operativen Verlängerung warnen.

Die Aussagekraft der konventionellen 3D-Ganganalyse ist bezüglich der Rückfußbeweglichkeit limitiert. Die im Rahmen der Heidelberger Foot Measurement Method erfolgte Evaluation der Rückfußbeweglichkeit über die Tibio-Talare Dorsalflexion konnte zeigen, dass nur in circa 22,3 Prozent der Fälle eine Verlängerung der Achillessehne einen biomechanischen Nutzen erzielen kann. Nur in diesen Fällen besteht eine relevante Verkürzung der Achillessehne und/oder Wadenmuskulatur in Kombination mit einem überhöhten medialen Fußlängsgewölbe. Die ausschließliche Betrachtung der Dorsal-Plantar Flexion, die den Fuß als ein starres Segment sieht, sowie des Medialen Bogens impliziert eine

falsch hohe Inzidenz der Rückfußspitzfußstellung. Bei diesen Patienten hätte eine operative Verlängerung gravierende biomechanische Folgen. Ein Calcaneal Gait in Verbindung mit einer Insuffizienzsteigerung der plantarflektierenden Muskulatur sollte im Sinne der Patienten als Folge eines operativen Eingriffes vermieden werden.

Stetig wird daran gearbeitet die Genauigkeit der 3D-Ganganalyse zu verbessern. Bekannt sind verschiedenste Modelle, die den Fuß in ein oder mehrere funktionelle Segmente unterteilen. Das Bewegungsausmaß zwischen zwei Segmenten ist die Zielvariable der bekannten 3D-Ganganalyse-Modelle.

Anhand des Vergleiches von radiologischen Winkeln eines lateralen Fußröntgens mit den Winkeln der sagittalen Kinematik der Heidelberger Foot Measurement Method wurde versucht die Genauigkeit der letzteren zu überprüfen. Im Gegensatz zu vielen anderen Fußmodellen arbeitet die Heidelberger Foot Measurement Method mit Projektionswinkeln, deren Lage auf die drei bekannten anatomischen Ebenen (Sagittal-, Transversal- und Frontalebene) bezogen wird. Mit 17 Markern, die an definierten anatomischen Landmarken von den Femurkondylen bis zur Großzehe auf der Haut positioniert werden, wird versucht, die verschiedenen Bewegungsausmaße zwischen Rück- und Mittel- beziehungsweise Vorfuß zu beachten.

Definitive Off-Set Winkel konnten für die Winkelpaare aus Radiologie und 3D-Ganganalyse in dieser Untersuchung nicht aufgezeigt werden. Es wurde aber deutlich, dass präoperativ die Position des Calcaneus gegenüber der Auftrittsfläche in der Sagittalebene mittels der 3D-Ganganalyse über den Parameter „Subtalarachsenwinkel“ im Vergleich mit dem radiologischen Calcaneal Pitch Winkel sehr gut reproduziert werden kann. Das Ausmaß des medialen Längsgewölbes lässt sich über den „Medialen Bogen“ sehr genau angeben und korrelierte in der präoperativen Auswertung ordentlich mit den radiologischen Vergleichswerten Medialer Bogen und Calcaneo-Metatarsale-I Winkel.

Die vorliegende Studie konnte deutlich zeigen, dass die Parameter der Heidelberger Foot Measurement Method verlässliche Ergebnisse liefern, und nicht nur im Vergleich mit radiologischen Parameter, sondern auch in der differenzierten Betrachtung der Rückfußstellung von großer Bedeutung für die klinische Diagnostik sind. Um den Wert der 3D-Bewegungsanalyse als nichtinvasives und nichtstrahlenbelastendes Diagnostikum im klinischen Alltag weiter zu stärken, sind zusätzliche Studien nötig, die zeigen, dass das Ergebnis auch auf andere Krankheitsbilder übertragen werden kann.