

Joachim Dieterle

Dr. med.

Bewertung der Gangqualität inkomplett querschnittgelähmter Patienten mit Instrumentellen Ganganalysen

Geboren am 11. Dezember 1975 in Wolfach

Staatsexamen am 26.10.2004 an der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

Promotionsfach: Orthopädie

Doktorvater: Herr Prof. Dr. med. Hans Jürgen Gerner

Die Instrumentelle Ganganalyse liefert objektive Daten in Form von Gelenkwinkelverläufen, jedoch macht die große Datenmenge mit ihren vielen Einzelkurven eine aufwendige und subjektive Interpretation durch einen erfahrenen Experten notwendig.

Ziel dieser Arbeit war es, aus den Ganganalyse-Daten einen globalen Gesamtindex zu bilden, welcher objektiv die Gangqualität des Patienten oder Probanden abbildet. Neben den für Messinstrumente geforderten wissenschaftlichen Hauptgütekriterien Objektivität, Reliabilität und Validität sollte er folgende praktische Indexeigenschaften erfüllen: Gute Korrelation zu existierenden klinischen Scores, Eignung zur Rehabilitationsverlaufsüberwachung, Reduktion der Ganganalysedaten sowie Interpretierbarkeit und Aufschlüsselbarkeit.

Mit Hilfe etablierter klinischer Scores und Leistungsparameter sowie dem von unserer Arbeitsgruppe mit entwickelten Normabstandsmaß und einem Variabilitätsmaß sollte anschließend der Rehabilitationsverlauf von querschnittgelähmten Patienten genauer untersucht werden.

Die Patientengruppe der Studie bestand aus 30 inkomplett querschnittgelähmten Patienten (13 Frauen, 17 Männer), welche im Zeitraum von Januar 1999 bis Dezember 2002 stationär in der Orthopädischen Universitätsklinik Heidelberg aufgenommen wurden. Das Durchschnittsalter der Patienten bei Lähmungseintritt betrug 50 Jahre (Bereich 17 bis 72 Jahre), 14 von ihnen waren Tetraplegiker und 16 Paraplegiker. Alle Patienten der Untersuchungsgruppe erhielten als Ergänzung zur regulären Physiotherapie regelmäßige Laufbandtherapie mit einer eigens entwickelten Körpergewichtsentlastungsvorrichtung. Es konnten insgesamt 81 Instrumentelle Ganganalysen durchgeführt werden (eine bis neun Ganganalysen je Patient). Zusätzlich zum Normabstandsmaß wurde für jede Ganganalyse das von unserer Arbeitsgruppe entwickelte Variabilitätsmaß berechnet, welches ein Parameter für die Gleichmäßigkeit des Gangbildes ist.

Die Referenzgruppe umfasste fünf Frauen und fünf Männer ohne akute und chronische Einschränkungen des Gehvermögens.

Die Objektivität und Reliabilität des neu entwickelten Normabstandsmaßes N konnten nachgewiesen werden. Es erfolgte eine Validierung mittels einer Gangqualitäts-Bewertung

anhand einer Visuellen Analog-Skala durch drei erfahrene Kliniker. Die geforderten praktischen Indexeigenschaften gute Korrelation zu existierenden klinischen Scores, Eignung zur Rehabilitationsverlaufsüberwachung, Reduktion der Ganganalysedaten sowie Interpretierbarkeit und Aufschlüsselbarkeit konnten alle erfüllt werden.

Bei Betrachtung der ersten Ganganalyse aller 30 Patienten ergab sich eine signifikante Korrelation des Normabstandsmaßes zur Visuellen Analog-Skala, zur Gehgeschwindigkeit, zur Variabilität, zur Gehstrecke der Laufbandtherapie sowie zum so genannten WISCI-Index. Bei 19 der Patienten konnten mindestens zwei Ganganalysen durchgeführt werden. Die Gehgeschwindigkeit steigerte sich dabei während des Therapiezeitraumes von durchschnittlich 0,35 auf 0,70 m/s, die Gehstrecke von durchschnittlich 443,5 m auf 976,9 m. Ausgehend von einer durchschnittlichen Entlastung von 18,7 % des Körpergewichtes gelang es 17 von 19 Patienten, bei der letzten Messung ohne Entlastung zu gehen. Der ASIA-Motor-Score der unteren Extremität als Maß der neurologischen Erholung stieg von 33,8 auf 44,4 Punkte an, der WISCI-Index konnte von 7,7 auf 17,4 gesteigert werden. Die Beurteilung in der Visuellen Analog-Skala stieg von durchschnittlich 3,9 auf 7,4 an. Die mittlere Variabilität des Gangbildes verbesserte sich von 236,7 auf 159,9. Alle diese Ergebnisse waren signifikant. Das Normabstandsmaß verbesserte sich von 2,05 auf 1,69, allerdings waren die Ergebnisse von mehreren Ausreißern geprägt. Die nicht signifikante Verbesserung im Normabstandsmaß erklärt sich durch den Wegfall von Hilfsmitteln (Entlastung, Schienen) und persistierende muskuläre Defizite, welche zwar eine Steigerung in den Leistungsparametern jedoch keine Normalisierung des Gangbildes zulassen.

Es erfolgte eine detaillierte Einzelfallbesprechung des Rehabilitationsverlaufes von zehn Patienten, bei denen mindestens drei Ganganalysen vorlagen (Bereich drei bis neun). Neben den etablierten klinischen Scores (WISCI, ASIA) und den Leistungsdaten der Laufbandtherapie (Gehgeschwindigkeit, Entlastung, Gehstrecke) lieferte die Ganganalyse weitere neue Parameter. Das Normabstandsmaß und die Variabilität erwiesen sich dabei als eine gute Kombination, um die Abweichung des Gangbildes von der Norm sowie die Regelmäßigkeit des Gangbildes objektiv zu quantifizieren.

In dieser Arbeit wurde mit dem Normabstandsmaß ein neuer objektiver Parameter entwickelt, welcher ein Maß für die Gangqualität und Gangnormalität ist, sich zur Überwachung des Rehabilitationsverlaufes eignet, eine Reduktion der Ganganalysedaten ermöglicht und dabei dennoch interpretierbar und aufschlüsselbar bleibt.