

Das Free Moment als Nachweismethode von beschwerdebedingten Gangabweichungen

Heist, A.- P.^{1,2}; De Monte, G.²; Eßer, T.²; Gassen, M.²

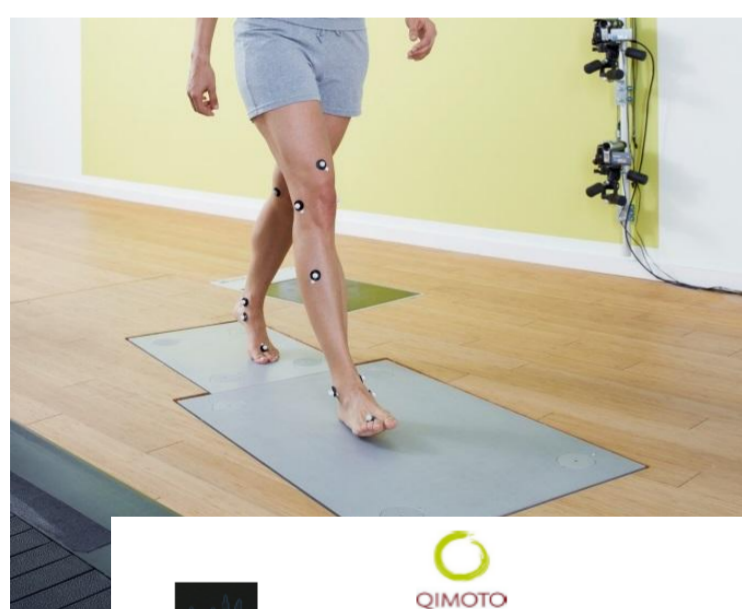
¹Fachhochschule Koblenz, Standort Rhein Ahr Campus Remagen, Deutschland
²QIMOTO Labor für Bewegungs- und Funktionsdiagnostik, Wiesbaden, Deutschland

Einleitung:

Die instrumentelle 3D Ganganalyse ist häufig mit einem hohen apparativen, zeitlichen und kostenintensiven Aufwand verbunden. Diese Tatsache erschwert ihren Einsatz in der täglichen klinischen Untersuchungsroutine (Sander et al. 2012). Für den Praxisgebrauch werden immer wieder weniger komplexe und schnellere Nachweismethoden für Gangstörungen verlangt. Bodenreaktionskräfte und das damit verbundene Free Moment können schnell und einfach aufgezeichnet werden, wenn mindestens eine dreidimensionale Kraftmessplatte vorhanden ist. Einige Literaturquellen beweisen einen Zusammenhang zwischen dem Free Moment und diversen kinematischen Parametern im Gangbild (Li et al. 2001, Almosino et al. 2009). Dies kann als Prädiktor für mögliche Beschwerden nützlich sein (Millner et al. 2006). Ziel dieser Arbeit ist zu untersuchen, ob das Free Moment als schnelle Nachweismethode zur Identifizierung von Gangabweichungen dienen, und in wie weit als diskriminierender Faktor bei unterschiedlichen Beschwerdebildern genutzt werden kann.

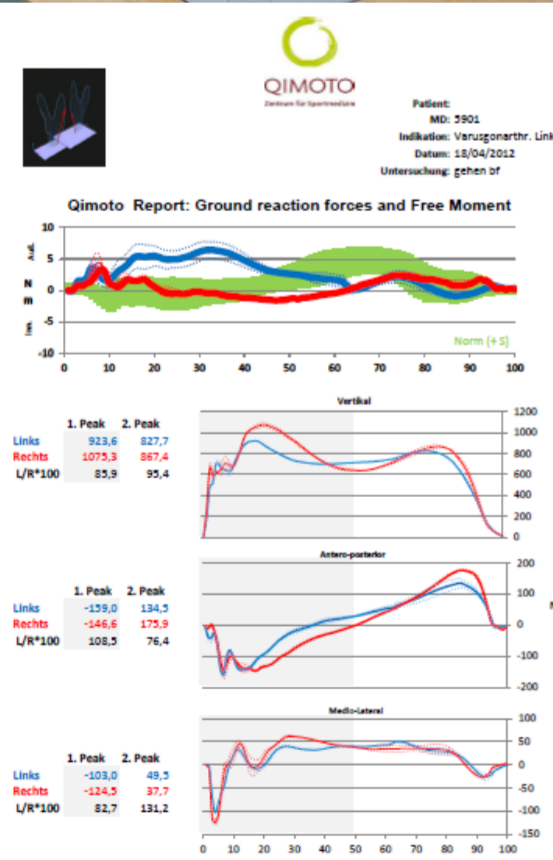
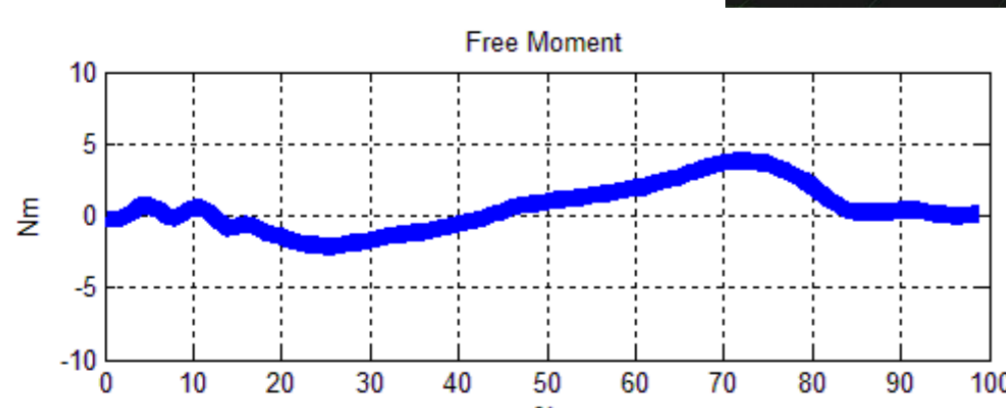
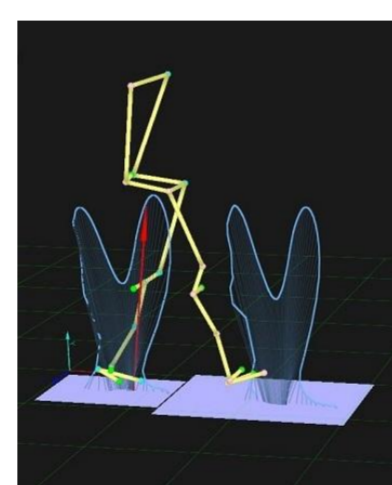
Methode:

Untersucht wurden 219 Patienten im Alter von 10 bis 81 Jahren aus einer orthopädisch-sportmedizinischen Einrichtung. Zusätzlich zur Erfassung von Normdaten wurden 11 beschwerdefreie Probanden vermessen. Im Barfußgang wurden Bodenreaktionskräfte und das Free Moment mit zwei aufeinanderfolgenden Kraftmessplatten erfasst. Insgesamt wurden 74 Parameter der Kraft- und Free Moment- Daten analysiert und statistisch ausgewertet. Eine Varianzanalyse (ANOVA, $p < 0.05$) wurde durchgeführt um die Patienten- und Normdaten zu vergleichen. Desweiteren wurde der Einfluss von 54 medizinischen Diagnosen auf das Free Moment durch eine mehrfaktorielle Varianzanalyse (MANOVA, $p < 0.05$) untersucht.



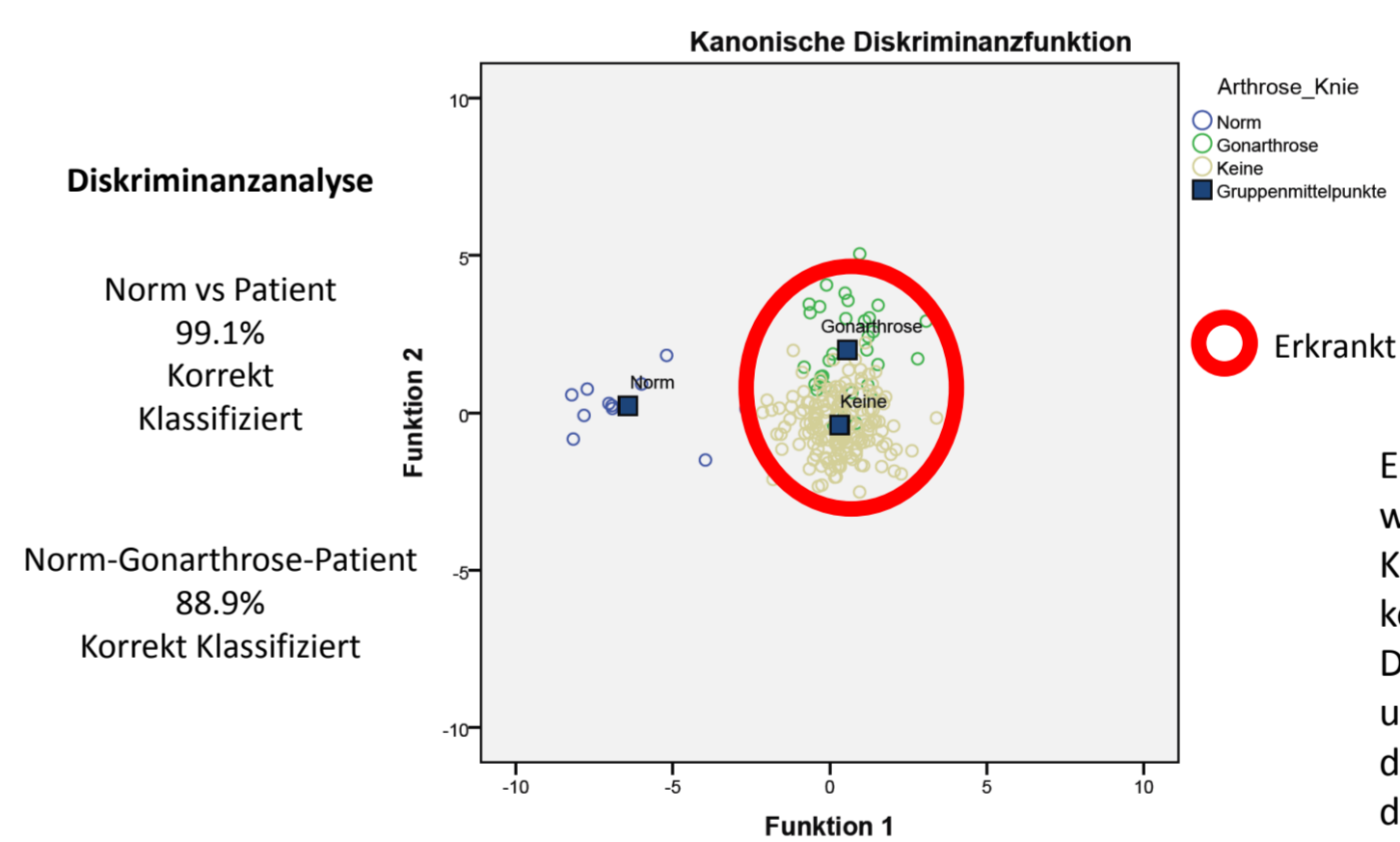
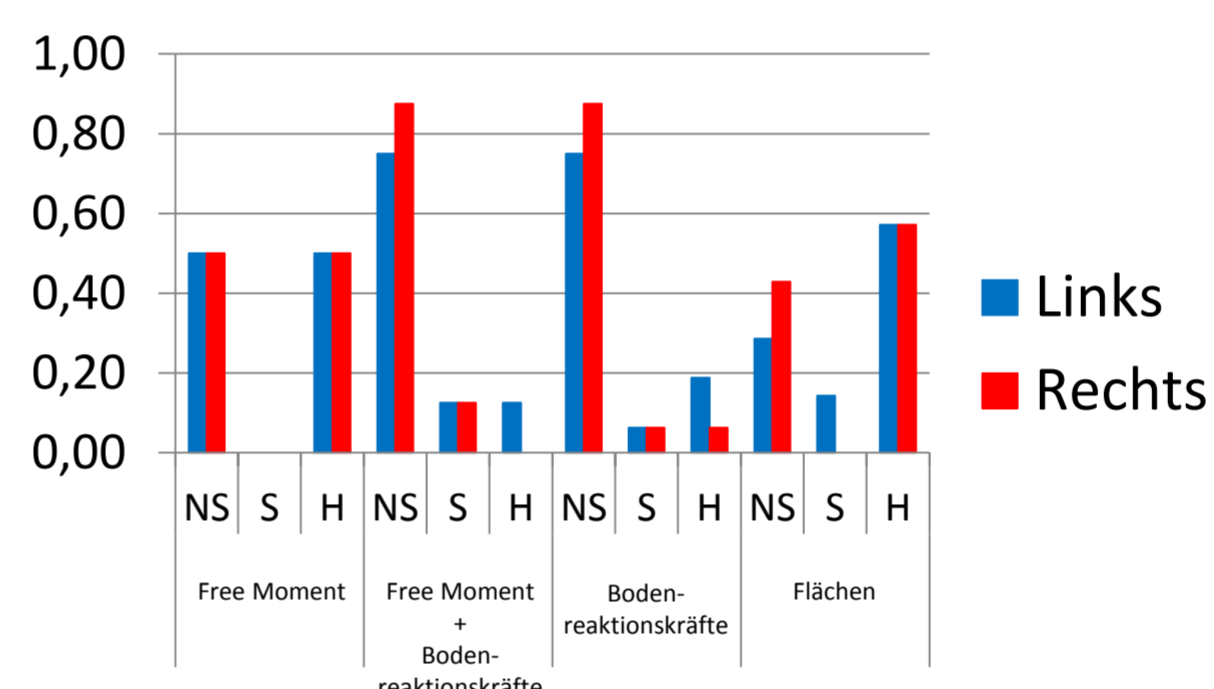
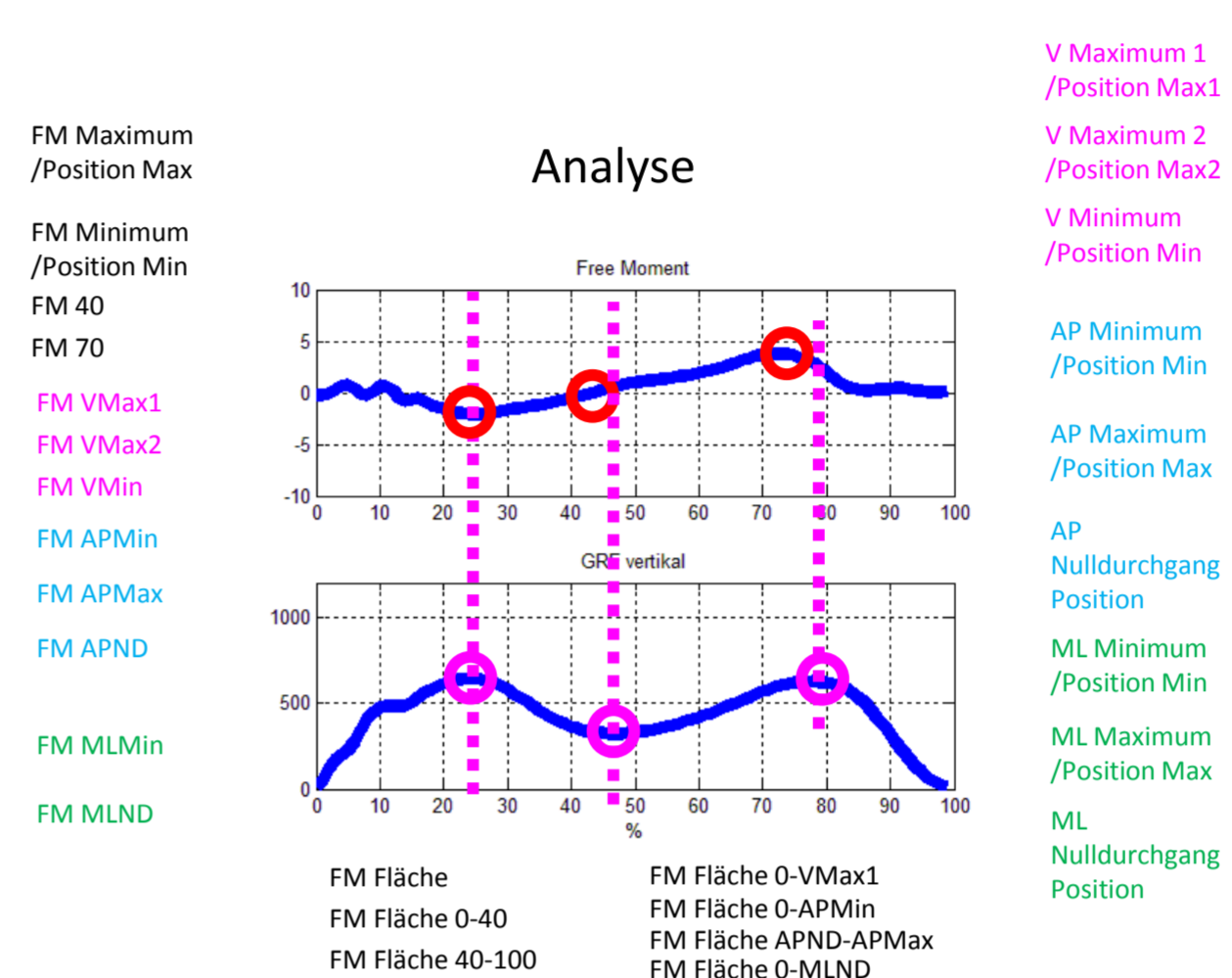
Free Moment (FM)

$$M'_z = M_z - F_y a_x + F_x a_y$$



Ergebnisse:

Die Patienten zeigen in 24 von 74 Parametern einen signifikanten Unterschied ($p < 0.05$) im Vergleich zu den Normdaten. Es konnte kein Zusammenhang zwischen den medizinischen Diagnosen und dem Free Moment gefunden werden.



Diskussion:

Das Free Moment scheint ein aussagekräftiger Parameter zur Erkennung von beschwerdebedingten Gangabweichungen zu sein. Nichtsdestotrotz ist er nur ein unspezifischer Indikator und scheint nicht in Verbindung mit medizinischen Diagnosen gebracht werden zu können. Um diesen Aspekt weiter im Detail untersuchen zu können, wäre es sinnvoll eine Kurvenbeschreibende Analyse (Fourier series, neural network classifiers, pattern recognition techniques oder Principal Component Analysis) durchzuführen sowie die Anzahl der Diagnosen seitens der Patienten zu reduzieren.

Literatur

Almosino, S., Kajaks, T., Costigan, P. The free moment in walking and its change with foot rotation angle. *Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology*, 1:19, 2009.

Li, Y., Wang, W., Crompton, R., Gunther, M.. Free vertical moment and transverse forces in human walking and their role in relation to arm-swing. *The journal of experimental biology*, 204, 47-58, 2001.

Milner, C., Davis, I., Hamill, J.. Free moment as a predictor of tibial stress fracture in distance runners. *Journal of biomechanics*, 39 (15), 2819-2825, 2006.

Sander, K.; Rosenbaum, D.; Böhm, H.; Layher, F.; Lindner, T.; Wegener, R.; Wolf, S.I. & Seehaus, F. Instrumented gait and movement analysis of musculoskeletal diseases. *Orthopade*, 2012, 41, 802-19