

Hannes Kappel

Dr. med. dent.

Beinachsenvermessung anhand digitaler Fotografie

Geboren am 09.02.1983 in Halle /Saale

Staatsexamen am 18.07.2008 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Orthopädie

Doktorvater: Prof. Dr. med. Holger Schmitt

Gelenke von jungen Sportlern, insbesondere Leistungssportlern sind bedingt durch die überdurchschnittlichen Trainingsintensitäten und die enormen Leistungsanforderungen im Wettbewerb hohen Belastungen und Verletzungsgefahren ausgesetzt. Regelmäßige Kontrollen der Strapazierfähigkeit eines Athleten erscheinen ergo von großer Bedeutung. Es muss verhindert werden, dass in Folge der Belastung des Leistungssports vorhandene Fehlstellungen, z.B. im Bereich der Gelenkachsen, verschlimmert bzw. ungünstige Entwicklungen im Bereich der Wachstumsfugen begünstigt werden. Als Goldstandard zur Erfassung der Beinachsenverhältnisse gilt seit mehreren Jahrzehnten die röntgenologische Ganzbeinaufnahme, die eine objektive Beurteilung der Achsverhältnisse ermöglicht und den Teilaufnahmen in vielen Belangen überlegen ist.

Ziel dieser Arbeit war es, auf der Grundlage der digitalen Fotografie eine neue, aussagekräftige Messmethodik zur Bestimmung von Beinachsen ohne Röntgenstrahlung zu entwickeln und die Ergebnisse mit denen konventioneller Verfahren zu vergleichen. Im Rahmen von sportärztlichen Kaderuntersuchungen erstellte standardisierte, digitale Ganzkörperfotos könnten eventuell eine Aussage ermöglichen, inwieweit sich die Beinachsenverhältnisse bei Athleten verändern und damit eine Alternative zur konventionellen Diagnostik darstellen.

Nach festgelegten Standards, die an die bekannten Werte der röntgenologischen Ganzbeinstandaufnahme angelehnt waren, wurden sieben Versuchsaufbauten entworfen und entsprechende Testreihen durchgeführt. Es wurden die Test-Retestreliabilitäten sowie die Intra- und Interobserverreliabilitäten bestimmt. Des Weiteren erfolgte die Untersuchung des Einflusses veränderter Beinstellungen und veränderter Rotationen sowie von verändertem Foto-Objekt-Abstand.

Um einen Anhaltspunkt über die Aussagekraft der Werte zu bekommen wurde die Korrelation zwischen der röntgenologischen Beinachse und der Fotobeinachse untersucht.

Die erhobenen Daten der fotografischen Beinachsenvermessung zeigen bei standardisierten Bedingungen eine vergleichbar sehr gute Intra- und Interobserverreliabilität sowie eine gute Test- Retest- Reliabilität. Die Beurteilungen des Ergebnisse der variierenden Beinstellung und insbesondere der Rotation verdeutlichen den entscheidenden Einfluss einer standardisierten Standposition bei der Anfertigung der digitalen Bilder. Der Einfluss des Foto-Objekt-Abstandes erscheint geringer, sollte jedoch ebenfalls standardisiert eingehalten werden. Die ermittelten Achswinkel spiegeln eher den mechanischen als den femorotibialen Gelenkwinkel wider. Die exakte Abhängigkeit sollte anhand einer größeren Probandengruppe kontrolliert werden.

Bei allen Messmethoden zur Beurteilung der Beinachse in frontaler Ansicht ist zu berücksichtigen, dass zahlreiche Faktoren in sagittaler und longitudinaler Ebene ebenfalls Einfluss auf die Beinachse haben. Die Femurschaftachse wird rotationsbedingt durch die physiologische Antekurvatur unterschiedlich projiziert. Die Tibiaschaftachse weist viele Achsvarianten auf und auch die Tibiarotation ist individuell verschieden und beeinflusst den gemessenen Winkel. Ausgehend von festgelegten Kommandos bezüglich der Positionierung der Probanden sind bei der guten Retest-Reliabilität Verlaufskontrollen durch Fotobeinachsen bei einem konstanten BMI zu befürworten.

Sollte sich in einer Studie mit höherer Fallzahl ein numerischer Zusammenhang zwischen Fotobeinachse und der mechanischen Beinachse von Röntgenbildern ergeben, könnte das Verfahren diagnostische Verwendung in der Praxis finden.

