

Sebastian Adam Pyka

Dr. med.

Evaluation der Messgenauigkeit eines digitalen low-dose-Röntgensystems (EOS®-Imaging System) im Vergleich zur Computertomographie

Fach/Einrichtung: Radiologie

Doktorvater: Prof. Dr. med. Stefan Rohde

Einführung und Fragestellung

Das Ziel dieser Arbeit war es, die Messgenauigkeit eines low-dose-Röntgengerätes (EOS®-Imaging System) und seiner integrierten Hilfertools (sterEOS®-Software) anhand eines Goldstandards zu validieren. Diesen Goldstandard stellt aktuell die multiplanare Computertomographie dar, da hier alle Raumebenen in höchster Auflösung frei rekonstruierbar sind.

Es wurden 30 Patienten retrospektiv untersucht, die aufgrund von Abklärungen von Hüft- und Wirbelsäulenbeschwerden sowie Verlaufskontrollen nach Spondylodesen oder Hüft-Totalendoprothesen sowohl eine Bildgebung am EOS®-System, als auch am Computertomographen erhielten. Es wurden sieben Becken- und Hüftparameter festgelegt (Sacral slope, Pelvic tilt, Pelvic incidence, linker und rechter Centrum-Collum-Diaphysen-Winkel, linker und rechter Antetorsions-Winkel), die durch zwei Untersucher unabhängig voneinander erhoben wurden.

Ergebnisse

Die EOS®-Messergebnisse zeigten für die Beckenparameter (Sacral slope, Pelvic tilt und Pelvic incidence) eine moderate Abweichung zwischen 6,38 bis 7,31° im Vergleich zur Computertomographie. Für die Hüftparameter lagen die Abweichungen mit 7,13 bis 11,21° höher. Hinsichtlich der gemittelten relativen Abweichung zwischen den Untersuchern zeigten sich für die Beckenparameter sowie die Centrum-Collum-Diaphysen-Winkel sowohl im EOS® als auch in der Computertomographie insgesamt geringgradige Abweichungen, allerdings war der Unterschied zwischen dem EOS® und der Computertomographie für den Pelvic tilt und beide Centrum-Collum-Diaphysen-Winkel statistisch signifikant ($p < 0,01$). Beim linken und rechten Antetorsions-Winkel waren die gemittelten relativen Abweichungen zwischen den Untersuchern sowohl am EOS® als auch am Computertomographen deutlich höher (10,0 bis 20,9%).

Bei der Interrater-Reliabilität zeigten sich nahezu an allen Parametern bei beiden Modalitäten gute bis sehr gute Übereinstimmungen mit einem Intraklassen-Korrelationskoeffizienten von stets $> 0,7$. Lediglich für den linken und rechten Centrum-Collum-Diaphysen-Winkel konnten in der Computertomographie nur moderate bis schwache Werte zwischen 0,425 und 0,504 erreicht werden.

Diskussion

Für die Beckenparameter zeigten sich zwischen dem EOS® und der Computertomographie moderate Abweichungen, so dass das EOS® in Abhängigkeit von der klinischen Fragestellung akzeptiert werden kann.

Für die Hüftparameter sind die Abweichungen höher, zusätzlich muss hier berücksichtigt werden, dass der Normbereich insbesondere für den Antetorsions-Winkel niedriger und enger ist (10 bis 15°), womit das Risiko falsch positiver oder falsch negativer Messergebnisse erhöht ist.

Die relativen Abweichungen zwischen den Untersuchern zeigten, mit Ausnahme der Antetorsions-Winkel, sowohl im EOS® als auch in der Computertomographie geringe bis mäßige Abweichungen. Hinsichtlich der Interrater-Reliabilität zeigte sich, mit Ausnahme der Centrum-Collum-Diaphysen-Winkel in der Computertomographie, bei allen Parametern in beiden Modalitäten eine gute bis sehr gute Interrater-Korrelation.

Schlussfolgerung

Eine insgesamt gute Interrater-Reliabilität zeigt, dass Messungen am EOS® als auch am Computertomographen von verschiedenen Untersuchern durchgeführt werden können.

Das EOS® stellt für die Erhebung der Beckenparameter eine mögliche Alternative zur Computertomographie dar, vorausgesetzt die Abweichungen sind abhängig von der klinischen Fragestellung vertretbar. Für die Hüftparameter muss dagegen beachtet werden, dass durch engere Normwertbereiche auch vermeintlich geringe Abweichungen kritischer einzuordnen sind, dies gilt insbesondere für den Antetorsions-Winkel. In beiden Fällen wären weitere klinische Studien sinnvoll.