

Eine neue Methode zur präoperativen Planung vor Knie TEP Koregistrierung von 3D DVT mit 2D Röntgenganzbeinaufnahmen

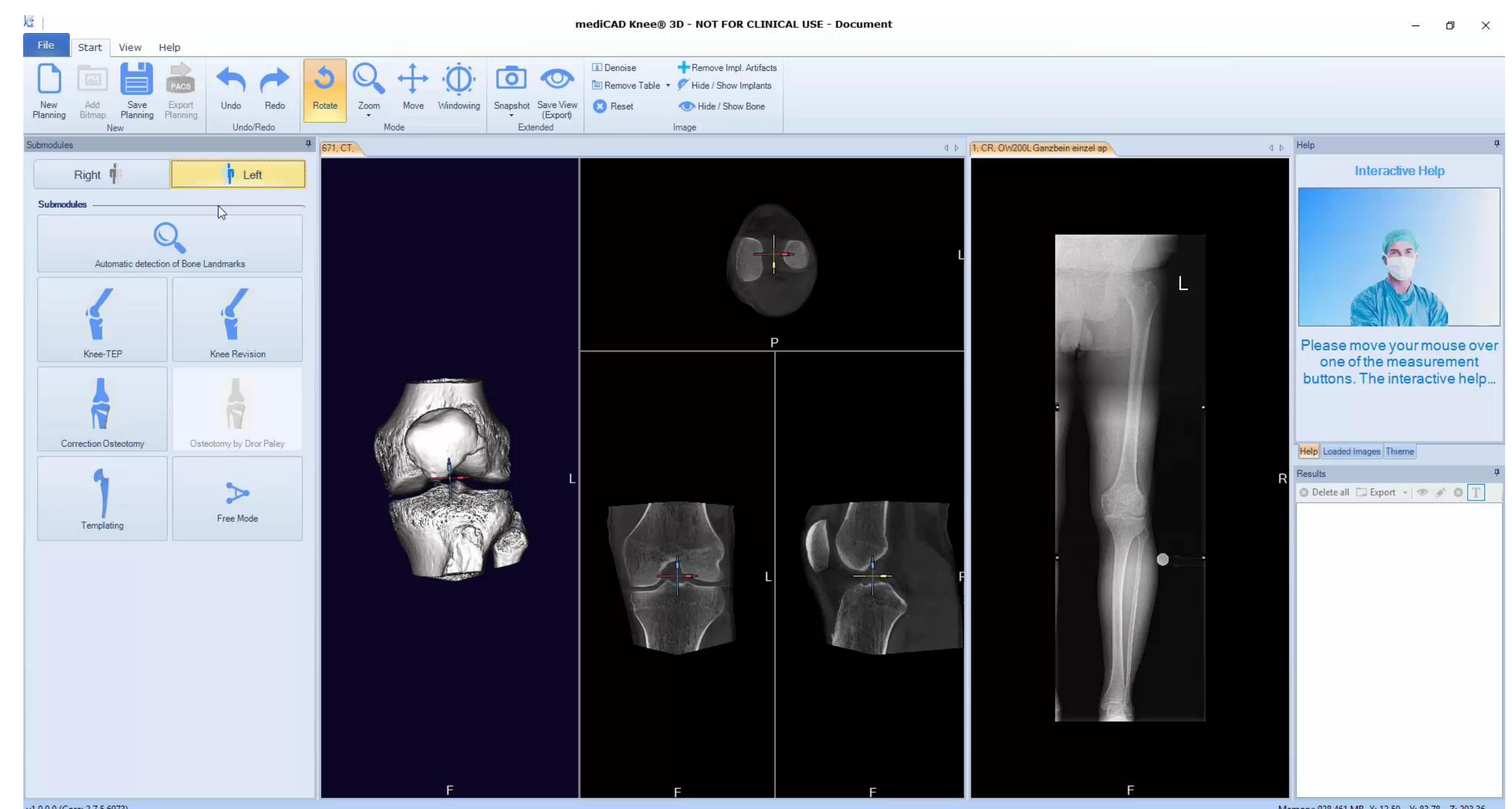
Schlüter-Brust K.¹, Tobolski O.², Steinseifer A.¹, Königfeld S.¹, Glanz M.¹
¹St Franziskus Hospital Köln, Orthopädie, Köln, Deutschland
²Sporthomedic, Köln, Deutschland

Einleitung

Die digitale Volumentomographie (DVT) ist ein Röntgenverfahren, das vermehrt in der Orthopädie zum Einsatz kommt. Bislang wurde dieses dreidimensionale Tomographie-Verfahren vor allem in der Zahnmedizin, Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde und in der Mund-, Kiefer- Gesichtschirurgie eingesetzt. In der Orthopädie hat es aktuell Verwendung für die Bildgebung der oberen Extremität und auch der unteren Extremität mit Betonung des Knie- und Sprunggelenkes. Ein möglicher Vorteil im Vergleich zu 3D CT Aufnahmen ist einerseits die Reduktion der Strahlendosis und andererseits die Möglichkeit 3D Volumenaufnahmen im Knie und Fußbereich unter Belastung zu generieren. Zwei und dreidimensionale Planungen mit der Software medicAD (Firma medicAD Hectec) sind seit Jahren möglich und werden in unserer Klinik schon lange eingesetzt.

In dieser Arbeit stellen wir ein Verfahren vor, mit dem es möglich wird an DVT Volumendaten des Kniegelenkes 3-Dimensional zu planen.

Geeignete Punktegebiete sind die Bereiche um den Epikondylus medialis und lateralis am Femur, sowie die distalsten Bereiche an den Epikondylen, jeweils medial und lateral. Korrespondierend an der Tibia, Punkte auf der knöchernen Gelenklinie und den am weitesten medial und lateral gelegenen knöchernen Punkte einen Zentimeter unterhalb der Gelenklinie.



Diese Koordinaten werden von der Röntgenaufnahme des Ganzbeines mit denen der DVT Aufnahme mit einem speziellen Software Add-On der Firma medicAD Hectec (3D) koregistriert. Dieser Prozess wird auch Matching genannt. Je mehr und je charakteristischer die Punkte in beiden Systemen definiert werden, desto genauer kann dieses Matching erfolgen.

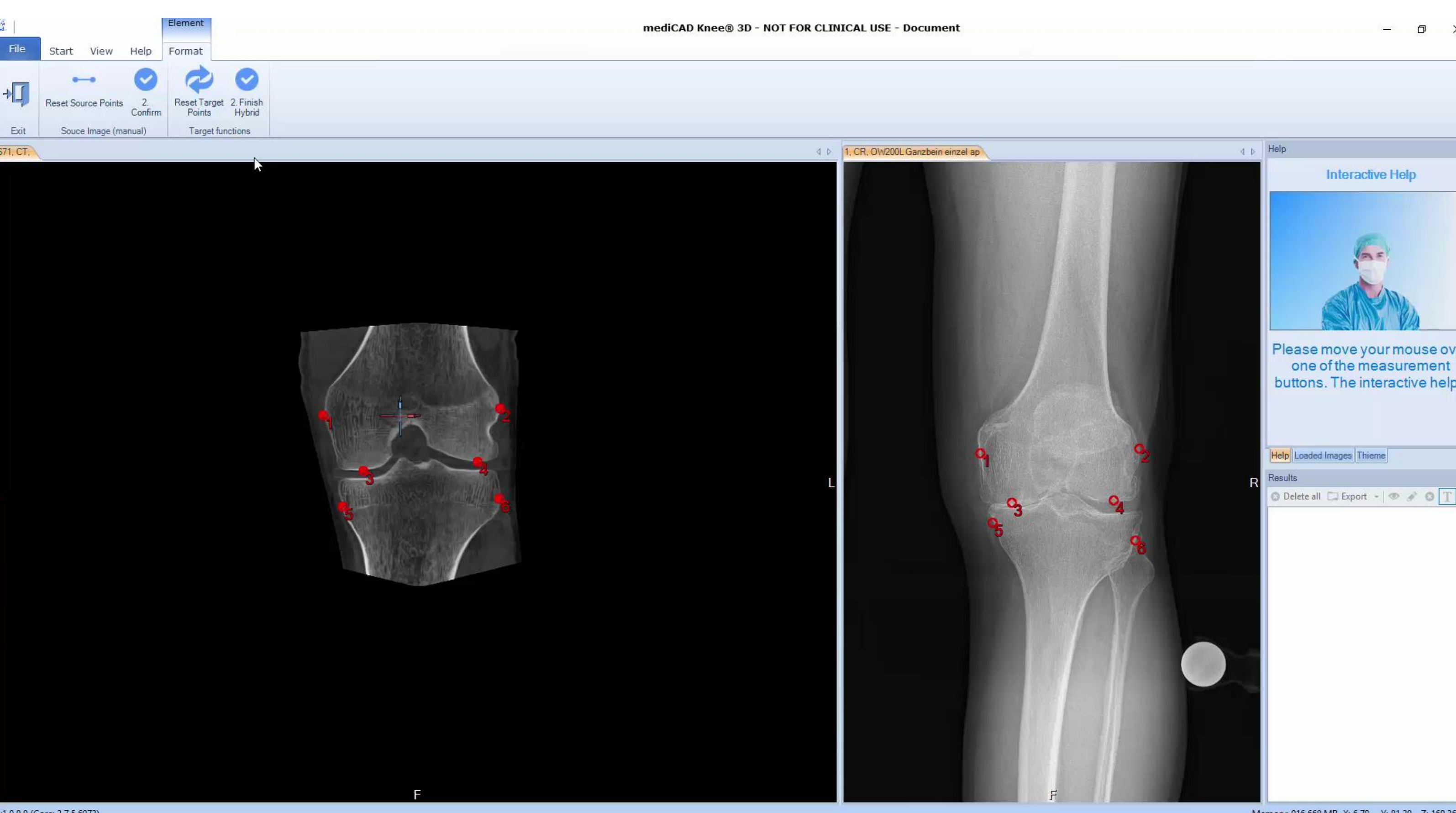
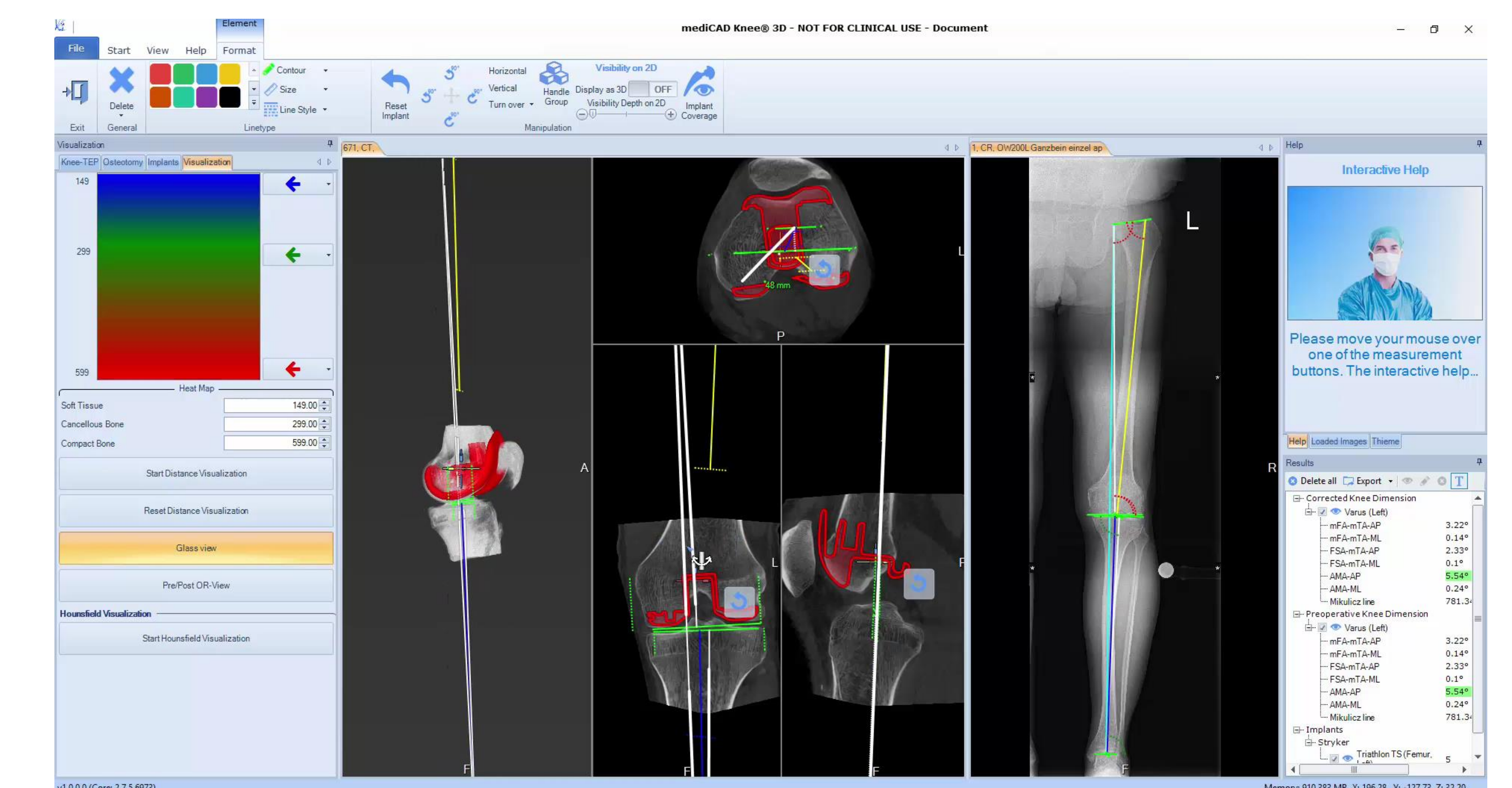
Dieser Prozess generiert nun eine 3D Knie Dicom-Wolke mit 2D Daten vom Hüftkopf und Sprunggelenk, ohne daß 3D Daten z.B über ein strahlenintensives CT im Hüft- und Sprunggelenksbereich haben erhoben werden müssen. Im 3D Modul Knie der medicAD Software kann nun das Hüftkopffzentrum und der Mittelpunkt des Sprunggelenkes definiert werden. Damit ist es nun möglich die komplette 3D KnieTEP planung abzuschließen. Eine Planung ist nun mit Aufnahmen unter Belastung möglich.

Methodik

Hierzu wird ein DVT Scan des Kniegelenkes unter Belastung mit der Ganzbeinstandaufnahme des gleichen Patienten koregistriert.

Im ersten Schritt wird eine Punktwolke am proximalen Ende der Tibia und am distalen Anteil des Femur definiert.

Diese multiplen Punkte werden an der DVT Aufnahme des Kniegelenkes und analog an der Ganzbeinstandaufnahme markiert. Beide Aufnahmen sind unter Belastung der jeweiligen Extremität durchgeführt worden.



Diskussion

Dieses Verfahren ermöglicht eine patientenindividuelle dreidimensionale Planung einer Knieprothese ohne CT, mit einer höheren Auflösung und einer deutlichen Reduktion der Strahlendosis. Zudem bietet es Volumendaten des Kniegelenkes unter Belastung. Analysen zur Genauigkeit des Matchingprozesses stehen noch aus und müssen vor einem Release dieses Verfahrens durchgeführt werden. Ein weiterer Kritikpunkt ist sicherlich noch der momentan erhöhte Zeitaufwand und die technisch anspruchsvolle Prozedur der Planung. Der edukative Mehrwert steht jedoch bei der Planung für primäre Knie TEPs, Revisionen und in Zukunft bei Osteotomien nach Meinung der Autoren klar im Vordergrund.

Acknowledgements and Contact

Wir danken der Firma medicAD HECTEC für ihre Unterstützung
 Kontakt: Klaus.Schlüter-Brust@cellitinnen.de