Abstract: 3D-Rekonstruktion der Schilddrüse des Menschen mit 2D-Ultraschall-Daten im Rahmen von Routineuntersuchungen

Bastian Thiering¹, James Nagarajah², Hans-Gerd Lipinski¹

¹Biomedical Imaging Group, FH Dortmund

²Klinik für Nuklearmedizin, Universität Duisburg-Essen

thiering@biomedical-imaging.de

Für die Diagnostik von Schilddrüsen(SD)-Erkrankungen werden üblicherweise 2D-Ultraschall(US)-Scanner verwendet. SD Anomalien erfordern jedoch auch Kenntnisse über räumliche Verteilungen von Gewebestrukturen. Spezielle 3D-US-Scanner sind kompliziert in der Handhabung und teuer in der Anschaffung. Daher wurde ein SD Rekonstruktionsverfahren für 2D-Scandaten entwickelt. Eine SD-US-Untersuchung beginnt mit dem Ansetzen des Schallkopfes im Bereich des Brustbeins mit anschließendem Hinführen zum Zungenbein. Danach wird der Schallkopf wieder zurück zum Brustbein bewegt. Während dieses Vorgangs werden bis zu 500 zweidimensionale Bilder senkrecht zur Scanrichtung erzeugt. Bei einer konstanten Schallkopf-Geschwindigkeit ist eine lineare Zuordnung von Messzeit und korrespondierender Bildebene möglich (3D-Bildstapel-Erzeugung). Im Routinebetrieb auftretende kleine Abweichungen von einer konstanten Geschwindigkeit haben kaum einen Einfluss auf die Güte des Bilddatenstapels. Die Bilddaten werden in einem Bildanalyseprozess aufbereitet. Verwendet werden Standard Bibliotheksfunktionen von ITK und VTK. Nach einer Bildvorverarbeitung und einem Segmentationsteil (Abfolge diverser ITK Standardfilter, die sich für die Segmentation der SD-Daten als besonders geeignet herausgestellt haben), erfolgt eine räumliche SD-Rekonstruktion (Marching-Cube Methode). Um die Durchführbarkeit des Verfahrens zu überprüfen, wurden sowohl je eine US-Aufnahme als auch ein Computertomogramm (CT) der SD von 6 ausgewählten gesunden Patienten erzeugt. Sowohl die US- als auch CT-Bilddaten wurden mit den gleichen Algorithmen segmentiert und danach visualisiert. Anhand der 3D-Daten wurde das SD-Volumen in Abhängigkeit von der verwendeten Modalität bestimmt und mit konventionellen SD Volumenbestimmungsmethoden verglichen. Der Vergleich der Volumenwerte (US vs. CT) eines Patienten zeigten Abweichungen von maximal 10%. Die SD-US-Volumenwerte wiesen im Vergleich zu den mit konventionellen SD-Volumenbestimmungsmethoden gewonnenen Werten geringere Abweichungen auf als die mit dem CT gewonnenen Volumendaten. Ein visueller Vergleich der dargestellten SD-Rekonstruktionen von CT und US ergab, dass die mit den US-Daten generierten SD wesentlich detaillierter dargestellt werden können als mit CT-Bilddaten. Daher eignen sich routinemäßig gewonnene 2D-US-Bild-daten durchaus auch für eine räumliche Rekonstruktion der SD.