

Radialschnittvisualisierung der Cochlea auf tomografischen Bilddaten

G. J. Lexow, Th. S. Rau, Th. Lenarz, O. Majdani

HNO-Klinik und Deutsches Hörzentrum Hannover (DHZ) der Medizinischen Hochschule Hannover (Direktor: Prof. Th. Lenarz)

Einleitung

Für die Entwicklung neuer Elektrodenträger und Insertionstechniken für Cochleaimplantate ist eine genaue Kenntnis der Cochleageometrie und der Lage implantierter Elektrodenträger erforderlich. In einer radialen Schnittebene zur Längsachse des Modiolus können leicht Werte wie z.B. der Scalendurchmesser oder der Abstand der Elektroden zum Modiolus bestimmt werden. Konventionelle, orthogonale Schnittdarstellungen verschieben die Schnittebene parallel (s. Abb. 1) und erlauben dadurch maximal zwei radiale Schnittebenen. Deshalb wurde ein neues Programm für diesen Zweck entwickelt.

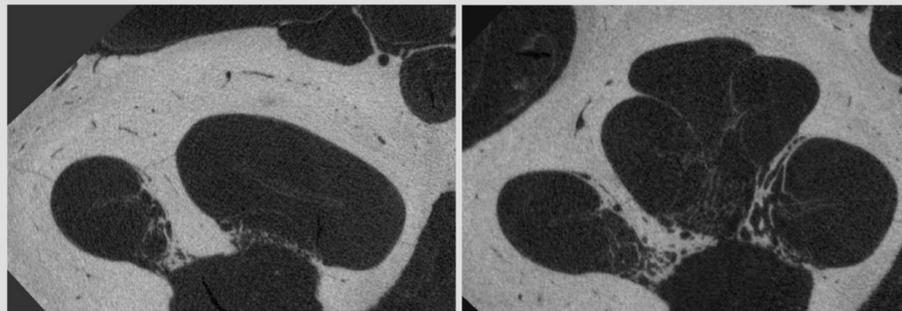


Abb. 1 Parallel (links) und radial (rechts) geschnittene Cochlea

Material und Methoden

Das Programm wurde in C++ geschrieben unter Verwendung der Open-Source-Bibliotheken ITK, VTK, GDCM und Qt. Es wurde mit Microsoft Visual Studio 2010 in 64 Bit compiliert.

Ergebnisse

Die Software kann DICOM-Daten verschiedener Bildgebungen laden, darunter (μ)CT (Abb. 1/2/4), MRT und Schlifffpräparation (Abb. 5), und dabei Multi-Gigabyte-Datensätze verarbeiten. Die Arbeitsspeicheranforderung liegt nur minimal über der Größe des Datensatzes.

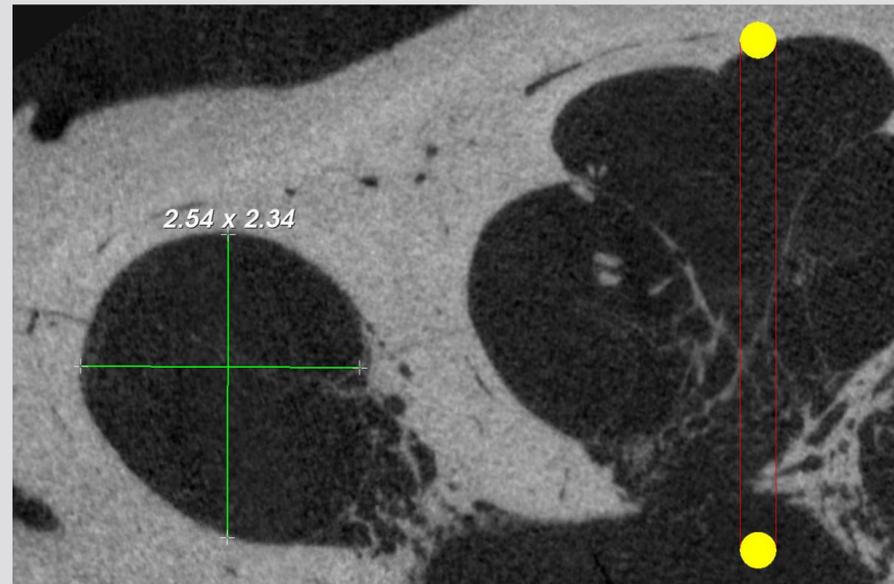


Abb. 2 Vermessung der Cochlea in Radialschnittansicht (μ CT)

In wenigen, einfachen Schritten kann der Nutzer die Modiolus-Achse festlegen, um die eine Schnittebene für multiplanare Rekonstruktion rotiert werden kann. Dadurch werden radiale Schnittansichten in beliebigen Winkelschritten erzeugt. In dieser Ansicht sind die oben genannten zweidimensionalen Messungen möglich (s. Abb. 2&4). In einer ersten Studie wurden die Cochlea-Lumen in 6 μ CT-Datensätzen in Schritten von 45° vermessen (s. Abb. 3).

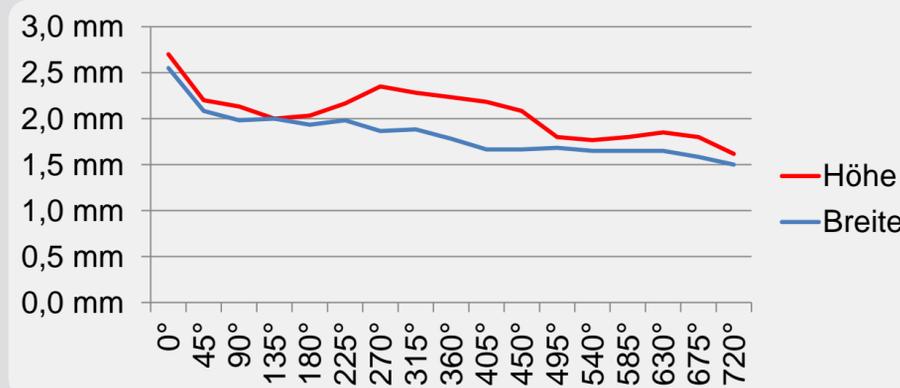


Abb. 3 Mittelwerte der Messungen der Höhe und Breite des Cochlea-Lumens

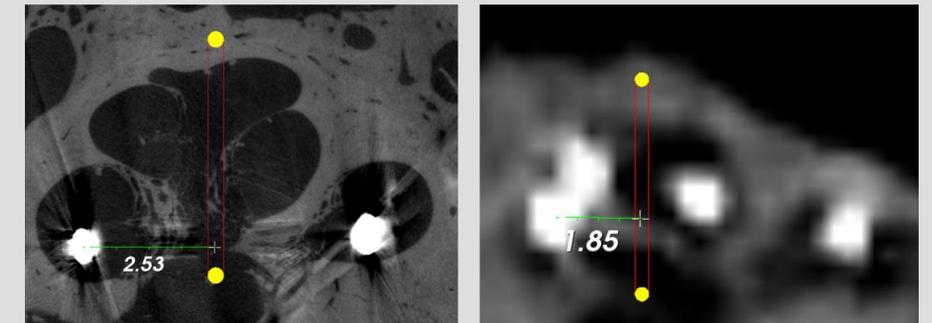


Abb. 4 Messung der Elektrodenlage in μ CT- (links) und klinischen DVT-Daten (rechts)

Diskussion / Schlussfolgerung

Mithilfe der Software können hochaufgelöste radiale Schichtdarstellungen der Cochlea unter beliebigen, einstellbaren Winkeln benutzerfreundlich generiert werden. Bei stark anisotropen Bilddaten schwankt die Bildqualität naturgemäß je nach Lage der Ebene. In kommenden Studien soll die Software für die Beschreibung von Cochleae und der Lage von Implantaten verwendet werden.

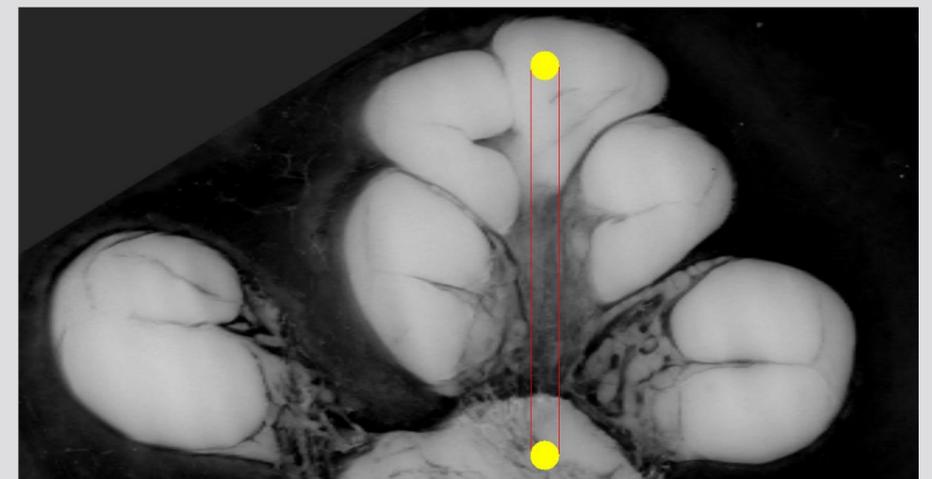


Abb. 5 Visualisierung eines μ -Schlifffpräparationsdatensatzes

Referenzen

ITK: www.itk.org GDCM: www.gdcm.sourceforge.net
VTK: www.vtk.org Qt: www.qt-project.org

Kontakt: lexow.jakob@mh-hannover.de