

Titel: Retrospektive Datenanalyse von Thorax-CTs am Siemens Somatom Force und Sensation 64 Cardiac

Einleitung: Diese Arbeit war eine Weiterführung zur ersten Bachelorarbeit “Retrospektive Datenanalyse von pädiatrischen Thorax-Computertomographie-Untersuchungen” (Naderhirn C., Schneeweis D., Schwarzgruber J., 2016). In dieser Fortsetzung wurden die beiden Computertomographen (CT) des Kepler Universitätsklinikums am Med Campus III., die Daten sowie Ergebnisse einer retrospektiven Dosis- und Bildqualitätsanalyse von Thorax-CT-Untersuchungen bei Erwachsenen beschrieben. In dieser Studie wurden sowohl Dosis als auch Bildqualität anhand von Thorax-CT-Untersuchungen des Siemens Somatom Sensation 64 Cardiac sowie auch des Siemens Somatom Force verglichen. Es wurden vier verschiedene Protokolle für die Auswertung gewählt. Ohne Kontrastmittel wurden native Thorax-CT- und Low-Dose-Thorax-CT-Untersuchungen herangezogen, mit Kontrastmittel wurde ein arterielles Standard-Thorax- sowie ein Pulmonalembolie-Protokoll gewählt. Verschiedene Parameter von Dosis und Bildqualität aller Scans wurden protokolliert und bewertet. Zusätzlich zu der retrospektiven Datenanalyse wurden Niedrigkontrastphantom-Messungen erstellt und eine subjektive Analyse der Bildqualität durch drei Radiologen durchgeführt. Das Ziel der Arbeit war es, Unterschiede und Differenzen in Dosis und Bildqualität der beiden Siemens-Computertomographen aufzuzeigen und zu quantifizieren sowie mögliche Dosisersparungspotentiale zu analysieren. Die Forschungsfrage dieser Bachelorarbeit lautete, ob der Computertomograph Siemens Somatom Force eine bessere Bildqualität liefert und weniger Dosis in allen Gewichtsklassen sowie bei allen analysierten Untersuchungsmodalitäten als der Siemens Somatom Sensation 64 Cardiac benötigt.

Methode: Für die vorliegende Arbeit wurden Daten von 201 PatientInnen, wobei der Patient/die Patientin sowohl eine computertomographische Untersuchung am Siemens Sensation Somatom 64 Cardiac als auch am Siemens Somatom Force haben musste, ausgewertet. Die Bildqualität wurde mittels des Contrast-to-noise ratio (CNR) beurteilt. In dieser Studie wurde als Kontrast die Signaldifferenz zwischen einer Region of Interest (ROI) im Knochen und einer ROI im Fett definiert. Bei allen Differenzberechnungen für Dosis- sowie Bildqualitätswerten wurde immer der Medianwert anstatt eines Mittelwerts herangezogen. Dieser ist weitaus aussagekräftiger, da Ausreißer nicht mehr so stark ins Gewicht fallen. Um die Dosiswerte der beiden Geräte anschaulicher vergleichen zu können, erfolgte eine Umrechnung des DLPs mittels Konversionsfaktoren in die Effektivdosis. Die Auswertung bezüglich der Bildqualität erfolgte mittels spezifischer ROIs, welche in vordefinierte anatomische Bereiche gelegt wurden. Des Weiteren wurde auch der BMI von Patientinnen und Patienten und dessen Auswirkungen auf Dosis und Bildqualität mit einbezogen und in dieser Studie veranschaulicht. Anschließend wurden auch Ergebnisse einer

Niedrigkontrastphantom-Messung hinzugezogen, mit dem Ziel, von drei Radiologen, die subjektive Bildqualität einzuholen und zusätzlich eine Niedrig-CNR-Analyse durchzuführen.

Ergebnisse: Die Ergebnisse, welche aus der retrospektiven Datenauswertung an den beiden Computertomographen Siemens Somatom Force und Siemens Somatom Sensation 64 Cardiac gewonnen werden konnten, können die Forschungsfrage deutlich beantworten. Der modernere Somatom Force zeigt eine mediane Dosisersparung von 67%, allerdings einen um 17,3% schlechteren CNR-Wert bei den Low-Dose-Untersuchungen. 59% an Dosis konnten bei nativen Untersuchungen am Somatom Force eingespart werden, das CNR war hier um 7,2% besser. Bei PE-Ausschluss-CT-Untersuchungen konnte die Strahlendosis um 50% reduziert werden und das CNR verbesserte sich sogar um 16,2%. Die Dosis bei arteriellen Thorax-Untersuchungen verringerte sich beim Siemens Somatom Force um 27%, das CNR war um 15,9% besser. Das neuere Siemens Gerät liefert also nicht nur bessere Dosiswerte bei allen Untersuchungsprotokollen, sondern auch, mit Ausnahme des Low-Dose-Protokolls, bessere Bildqualitätswerte. Die besseren CNR Werte des Siemens Somatom Sensation 64 Cardiac bei Low-Dose-Protokollen lassen sich mit der enormen Dosisersparung von 67% erklären. Die Ergebnisse der subjektiven Bildqualität zeigen minimale Vorteile zugunsten des Sensation 64 Cardiac. Es konnten im Median 28 von 35 Bohrungen des Niedrigkontrastphantoms wahrgenommen werden, während am Siemens Somatom Force nur 26,5 Strukturen von den drei Radiologen erkannt wurden. Es muss aber festgehalten werden, dass die benötigte Dosis bei dem Thorax-Protokoll mit 0,17 mSv am Siemens Somatom Sensation 64 Cardiac doppelt so hoch war als am Siemens Somatom Force.

Diskussion/Conclusio: Wie erwartet weist das Modell Siemens Somatom Force nicht nur eine bessere Bildqualität als sein Vorgängermodell auf, es benötigt auch weniger Dosis. Eine Einschränkung wurde beim Low-Dose-Thorax-Protokoll erfasst, bei welchem ein verbessertes CNR am Siemens Somatom Sensation 64 Cardiac festgestellt werden konnte, diese lässt sich jedoch mit der immensen Dosisersparung von 67% erklären. Weiterführend ist erkennbar, dass immer noch Dosisersparungspotential bei anderen Protokollen vorhanden ist. Würde man also das CNR soweit drosseln, dass es ungefähr dem des Siemens Somatom Sensation 64 Cardiac entspricht, könnte die Strahlenexposition weiter minimiert werden. Da die Trendlinien der CNR-Werte am Sensation 64 Cardiac bei fast allen Thorax-CT-Protokollen mit zunehmendem BMI sanken, könnte überlegt werden, weitere Gewichtsadaptierungen der Untersuchungsprotokolle vorzunehmen. Die vorliegenden Daten zeigen sowohl Vorteile in puncto Dosisersparung als auch in der Bildqualität zugunsten des Somatom Force. Dieses Ergebnis lässt sich auf den technologischen Fortschritt zurückführen, welcher in 10 Jahren Entwicklungsarbeit geleistet wurde.