



Deutsche Gesellschaft für Kardiologie –  
Herz- und Kreislaufforschung e.V. (DGK)

Achenbachstr. 43, 40237 Düsseldorf

Geschäftsstelle: Tel: 0211 / 600 692 - 0 Fax: 0211 / 600 692 - 10 E-Mail: info@dgk.org  
Pressestelle: Tel: 0211 / 600 692 - 61 Fax: 0211 / 600 692 - 67 E-Mail: presse@dgk.org

**Pressemitteilung**

*Abdruck frei nur mit Quellenhinweis: Presstext DGK 04/2007*

## **Einfluss der Röntgenstrahlencharakteristik („Dual Energy“) auf die CT-Absorption koronarer atherosklerotischer Plaques**

**Prof. Dr. Stephan Achenbach et al., Erlangen**

**Samstag, 14. April 2007 (Saal 17), 8.30 – 10 Uhr**

Die Computertomografie hat sich in jüngster Zeit als relativ robustes nicht-invasives Verfahren zur Darstellung der Koronararterien erwiesen. Unter gewissen Voraussetzungen lassen sich auch atherosklerotische Plaques der Koronararterien mittels CT darstellen. Die Detektion von verkalkten Plaques gelingt relativ leicht. Für die Darstellung nicht-verkalkter Plaqueanteile ist die intravenöse Gabe von Kontrastmittel erforderlich, ebenso muss die Bildqualität optimal sein. Prinzipiell besteht großes klinisches Interesse daran, durch die direkte Darstellung koronarer atherosklerotischer Plaques im Rahmen der Früherkennung Patienten zu identifizieren, die ein erhöhtes Infarktrisiko haben. Erstrebenswert wäre dazu die Klassifikation einzelner Plaques als „stabil“ oder „vulnerabel“. Dies gelingt aber mit den bisherigen CT-Generationen nicht zuverlässig.



Prof. Dr. Stephan Achenbach

Die Dual-Source-Computertomografie (DSCT) erlaubt durch den gleichzeitigen Einsatz von zwei Röntgenröhren und Detektoren einerseits eine sehr hohe Zeitauflösung (83 ms), andererseits auch die gleichzeitige Bildgebung mit zwei verschiedenen Röntgen-Energien („Dual Energy“). Um das Potenzial der DSCT zur Klassifikation atherosklerotischer Plaques zu untersuchen, analysierten wir

den Einfluss der Röntgenstrahlencharakteristik auf die CT-Absorption atherosklerotischer Plaquekomponenten in einem Ex-vivo-Modell unter Verwendung von zwei unterschiedlicher Röhrensparnungen („Dual Energy“).

**Methode:**

Menschliche Koronararterien mit insgesamt 39 atherosklerotischen Plaques wurden post-mortem entnommen und in einem mit Wasser gefüllten Phantom positioniert. Sie wurden mit verdünntem Kontrastmittel (20 mg Jod/ml) kontinuierlich perfundiert (1 ml/s), um eine Kontrastmittelkonzentration im Gefäßlumen zu erreichen, welche der Konzentration bei der klinischen CT-Koronarangiografie entspricht. Die Arterien wurden mittels eines 64-Zeilen-CT untersucht (Siemens Sensation 64, 0,33 s Rotationszeit, 0,6 mm Kollimation, Pitch 0,45, Röhrenstrom 110 mAs). Jede Arterie wurde mit ansonsten identischen Parametern jeweils mit einer Röhrensparnung von 80 kV und 140 kV untersucht. Bilddatensätze wurden mit einer Schichtdicke von 0,75 Millimetern (Inkrement 0,5 mm) rekonstruiert (Kernel B30f). Die koronaren atherosklerotischen Plaques wurden in den CT-Datensätzen identifiziert, und an exakt der gleichen Position wurde in den beiden Datensätzen die CT-Dichte jeweils im Kontrastmittelgefüllten Gefäßlumen, in nicht-verkalkten und in verkalkten Plaqueanteilen bestimmt.

**Ergebnisse:**

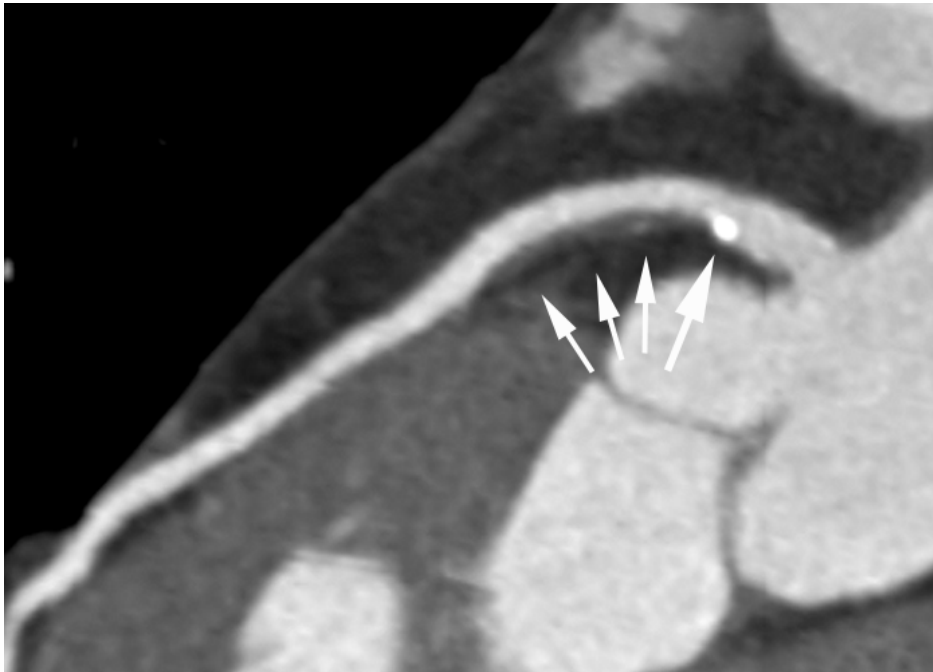
Es fand sich ein signifikanter Einfluss der Röhrensparnung auf die CT-Absorption im Gefäßlumen und in verschiedenen Plaque-Komponenten. Die mittlere CT-Dichte des Kontrastmittelgefüllten Lumens betrug  $301 \pm 34$  HU bei 140 kV und  $534 \pm 69$  HU bei 80 kV ( $p < 0,001$ ). Die CT-Dichte für verkalkte Plaque-Anteile betrug  $684 \pm 183$  HU (140 kV) versus  $1016 \pm 256$  HU (80 kV,  $p < 0,001$ ). Die CT-Dichte in nicht-verkalkten Plaqueanteilen betrug  $86 \pm 52$  HU (140 kV) vs.  $114 \pm 65$  HU (80 kV,  $p = 0,01$ ).

Nach Normalisierung der CT-Dichte innerhalb atherosklerotischer Plaques relativ zur Dichte des Koronarlumens zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen 140 kV und 80 kV sowohl für verkalkte Plaqueanteile ( $2,4 \pm 0,8$  vs.  $2,0 \pm 0,8$ ,  $p = 0,01$ ) als auch für nicht-verkalkte Plaqueanteile ( $0,30 \pm 0,19$  vs.  $0,23 \pm 0,15$ ,  $p < 0,001$ ).

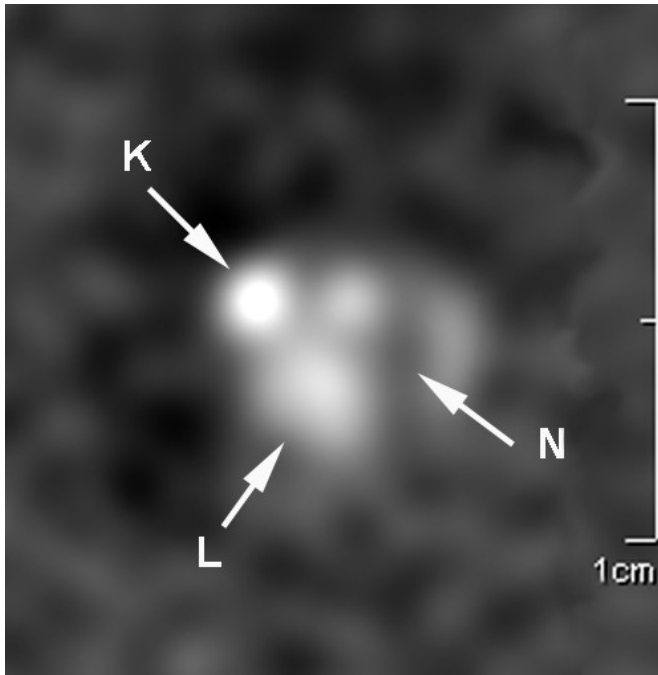
	Lumen	Absolutwerte		Normalisiert zum Koronarlumen	
		Verkalkte Plaque	Nicht-verkalkte Plaque	Verkalkte Plaque	Nicht-verkalkte Plaque
<b>140 kV</b>	$301 \pm 34$ HU	$684 \pm 183$ HU	$86 \pm 52$ HU	$2,4 \pm 0,8$	$0,30 \pm 0,19$
<b>80 kV</b>	$534 \pm 69$ HU	$1016 \pm 256$ HU	$114 \pm 65$ HU	$2,0 \pm 0,8$	$0,23 \pm 0,15$
	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p = 0,01$	$p = 0,01$	$p < 0,001$

### **Schlussfolgerung:**

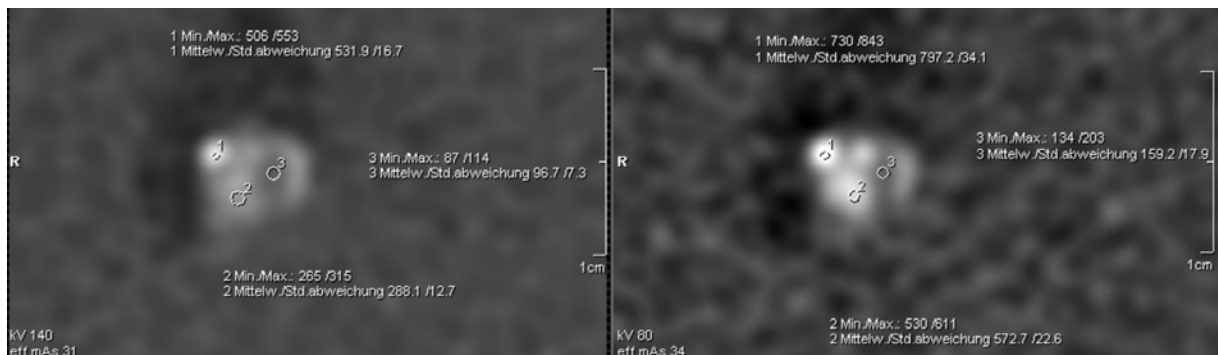
In unserer Untersuchung an isolierten humanen Koronararterien konnten wir nachweisen, dass die Röntgenstrahlencharakteristik einen signifikanten Einfluss auf die CT-Absorption in verkalkten und nicht-verkalkten Plaqueanteilen hat. Weitere Untersuchungen werden die Möglichkeit klären müssen, mittels „Dual Energy“-CT auch verschiedene nicht-verkalkte Plaque-Typen und -Komponenten zu differenzieren. Jedoch weisen unsere Ergebnisse auf einen potenziellen Nutzen der „Dual Energy“-CT für die Analyse koronarer atherosklerotischer Läsionen hin. Möglicherweise lässt sich auf diese Weise zudem die diagnostische Genauigkeit der CT-Koronarangiografie zur Detektion von Koronarstenosen verbessern, indem Verkalkungen durch „Dual Energy“-Analyse identifiziert und Artefakte reduziert werden können.



**Darstellung einer atherosklerotischen Plaque im proximalen Ramus interventricularis anterior mit kalzifizierten (großer Pfeil) und nicht-kalzifizierten (kleine Pfeile) Anteilen mittels Dual-Source-CT nach intravenöser Kontrastmittelgabe**



Querschnitt durch eine Koronararterie mit atherosklerotischer Plaque mittels CT (L = Lumen, kontrastverstärkt; K = Kalzifizierte Plaque; N = nicht-verkalkte Plaque)



Messung der CT-Dichte im kontrastmittelverstärkten Lumen, in kalzifizierter Plaque und in nicht-verkalkter Plaque bei 140 kV und bei 80 kV