



Sehr geehrte, liebe Mitglieder der AG 24 „Cardio-CT“,

07.10.2014

kurz vor der Herbsttagung in Düsseldorf möchten wir noch einmal auf unsere gemeinsame Sitzung mit der AG20 – Nuklearkardiologische Diagnostik – hinweisen, die am Samstag stattfindet, 11.10.2014, ab 12:30 im Saal Teneriffa des Maritim Hotels:

**Samstag, 11. Oktober 2014 (Saal Teneriffa) 12:30-14:00**

***Gemeinsame Sitzung der Arbeitsgruppen  
„Nuklearkardiologische Diagnostik“  
„Cardio-CT“***

**KHK-Diagnostik: Von der Koronarplaque zum Ischämienachweis**

*Vorsitz: W. Burchert (Bad Oeynhausen), A. Schmermund (Frankfurt am Main)*

**12:30 (V481) Bedeutung der Ischämiediagnostik**

*F. Bengel (Hannover)*

**12:45 (V482) Bedeutung der Plaquedetektion**

*A. Leber (München)*

**13:00 (V483) Sub mSv CT in der Praxis: klinische Erfahrungen**

*M. Marwan (Erlangen)*

**13:15 (V485) SPECT/CCTA Hybridbildgebung – die diagnostische Koronarangiographie ohne Herzkatheter**

*R. Dörr (Dresden)*

**13:30 (V484) Differenzierung Makro- versus Mikrozirkulationsstörung**

*M. Kelm (Düsseldorf)*

**13:45 Abschlussdiskussion**

Wir haben mittlerweile vom Vorstand der DGK die erfreuliche Mitteilung erhalten, dass die Verlängerung der AG24 bis zur Herbsttagung 2016 genehmigt worden ist.

In der heutigen Ausgabe des Newsletters wollen wir Publikationen zum Thema **Strahlendosis bei der Koronarkalkbestimmung** vorstellen sowie **CT-FFR** (s.u.). Wenn Sie Interesse daran haben, die besprochenen Arbeiten als PDF zu erhalten, möchten Sie sich bitte uns melden ([a.schmermund@ccb.de](mailto:a.schmermund@ccb.de); [dr\\_leber@gmx.de](mailto:dr_leber@gmx.de)). Wie bereits im letzten Letter angesprochen, freuen wir uns auch über Kommentare von Ihnen zu Publikationen, die Sie gerne zirkuliert sehen möchten, gerne auch eigene wissenschaftliche Arbeiten.

Mit freundlichen Grüßen,



Prof. Dr. A. Schmermund  
Sprecher der AG



Prof. Dr. W.A. Leber  
Stellv. Sprecher der AG

Axel Schmermund:

Marwan et al. Very low-dose coronary artery calcium scanning with high-pitch spiral acquisition mode: Comparison between 120-kV and 100-kV tube voltage protocols. *J Cardiovasc Comput Tomogr* 2013;7:32-38

Die Arbeit aus Erlangen wurde bereits im letzten Jahr veröffentlicht. Ihre Aktualität nimmt aber sogar noch zu, denn das Thema Strahlendosis gewinnt mit den neuen low dose Protokollen für die CT-Angiografie an Bedeutung. Zurzeit ist die paradoxe Situation entstanden, dass die Strahlendosis der CTA geringer ist als die der Koronarkalkbestimmung mit dem Spiral-CT. Wenn man eine möglichst niedrige Strahlendosis anstrebt, müsste man dementsprechend die Koronarkalkbestimmung wegfällen lassen, die in der Regel vor der CTA durchgeführt wird. Sie hat den Vorteil, das Ausmaß der koronaren Atherosklerose mit einem einzigen Wert zu benennen, dem Kalkscore nach Agatston. Dies gelingt mit der CTA nicht, auch wenn sie eine weit über die alleinige Darstellung der verkalkten Plaques hinausgehende Information liefert. Zudem lässt der Koronarkalkscan eine gewisse Einschätzung bezüglich der Erfolgsaussichten der CTA zu, die bei sehr ausgeprägter fokaler Verkalkung vermutlich keine diagnostischen Bilder liefert und dann auch gar nicht durchgeführt werden muss. Insofern kann der Koronarkalkscan auch dabei helfen, Strahlung einzusparen.

Marwan und Kollegen analysierten die Strahlendosis von high-pitch Protokollen mit einer niedrigen Röhrenspannung von 100 bis 120 kV. Die Untersuchungen wurden mit einem Siemens Dual-Source CT mit prospektiver EKG-Triggerung bei 60% und einem Pitch von 3,4 durchgeführt. Der Röhrenstrom lag bei 80 mAs. Insgesamt 150 Patienten wurden konsekutiv eingeschlossen, sofern ein Sinusrhythmus vorlag. Die beiden Protokolle mit 120 bzw. 100 kV wurden nacheinander beim gleichen Patienten durchgeführt. Als Schwellenwert für die Definition von Koronarkalk wurde entsprechend der traditionellen Agatston Methodik 130 HU für das 120 kV Protokoll verwendet und – auf der Grundlage einer Publikation von Nakazato et al (JCCT 2009;3:394-400) – 147 HU für das 100 kV Protokoll. Während die Bildqualität mit dem 120 kV Protokoll etwas besser war (weniger image noise) und tatsächlich 5 Patienten mit dem 100 kV nicht sinnvoll untersucht werden konnten, war der Unterschied in der berechneten effektiven Strahlendosis mit 0,3 mSv (120 kV) bzw. 0,2 mSv (100 kV) nur sehr gering. Die Inter-Observer Übereinstimmung war für beide Protokolle gut, aber das 100 kV Protokoll führte auch mit dem auf 147 HU erhöhten Kalk-Schwellenwert noch zu einer systematisch höheren Messung der Kalkscores. In der Schlussfolgerung empfehlen die Autoren deshalb die Verwendung des high-pitch 120 kV Protokolls, das einen guten Kompromiss zwischen Strahlenhygiene und Bildqualität zu bieten scheint.

Nach meiner Ansicht bleibt der Koronarkalkscore ein wichtiges Maß, eben weil er mit nur einer Zahl eine Risikoabschätzung der koronaren Atherosklerose liefert, die ins Verhältnis mit der Verteilung des Kalkscores in der gesunden Allgemeinbevölkerung gesetzt werden kann (s. Referenz-Perzentilwerte der Heinz Nixdorf Recall Studie, <https://www.uni-due.de/recall-studie/research/downloads/>). Die vorliegende Arbeit zeigt einen praktikablen Ansatz, wie die Koronarkalkbestimmung mittels moderner Spiral-CT Technik (high pitch Protokoll, 120 kV) mit sehr niedriger Strahlendosis durchgeführt werden kann.

Alexander Leber:

Noorgard et al. JACC Volume 63, Issue 12, April 2014

**Diagnostic Performance of Noninvasive Fractional Flow Reserve Derived From Coronary Computed Tomography Angiography in Suspected Coronary Artery Disease: The NXT Trial (Analysis of Coronary Blood Flow Using CT Angiography: Next Steps)**

Die CT-Koronarangiographie ist das genaueste Verfahren zur nicht invasiven Darstellung von Koronararterien. Die Stärke der Methode liegt in der sehr hohen Ausschlusskraft von relevanten Stenosen, die in fast allen Studien bei >95% liegt. Problematisch ist die Beurteilung von intermediären Stenosen hinsichtlich ihrer funktionalen Relevanz, so dass berechtigterweise die Kritik geäußert wird, dass durch eine CT-Koronarangiographie v.a. in niedrigeren Risikokollektiven eine relativ hohe Zahl an zusätzlicher Diagnostik generiert würde. Daher wären Ansätze, die neben der rein anatomischen Bildgebung auch funktionelle Informationen bzgl. Koronarfluss und Myokardperfusion liefern eine ideale Ergänzung, um die mögliche Gatekeeper Funktion des Kardio CTs vor invasiven Untersuchungen zu optimieren.

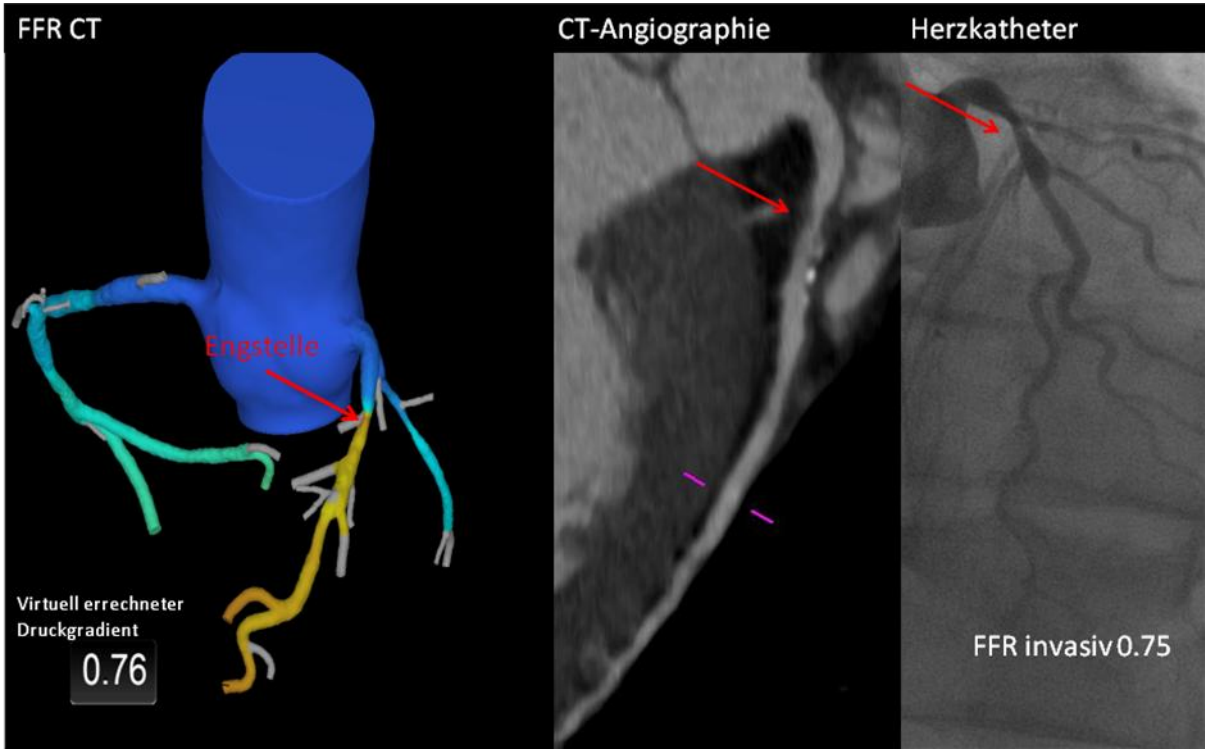
Mit Hilfe einer komplexen computational fluid dynamics Analyse (CFD) auf einem Supercomputer kann anhand des 3-D CTA-Datensatzes und einem physiologischen Modell, bei dem der maximale Hyperämie Effekt simuliert wird, der koronare Blutdruck und somit eine virtuelle fraktionierte Flussreserve (FFR-CT) entlang der epikardialen Arterien virtuell errechnet werden. Die aktuelle Arbeit ist die bereits zweite multizentrische Studie, die dieses neue Verfahren direkt gegen die invasive FFR Messung vergleicht.

Insgesamt wurden in 10 Zentren 251 Patienten mit stabiler Angina und einer intermediären Stenose im CT (30-70%) eingeschlossen. Zuvor wurden 47 Patienten aufgrund einer unzureichenden CT-Bildqualität und weitere 56 Patienten u.a. wg. Problemen bei der invasiven FFR Messung ausgeschlossen. Die Standard CT- Angiographie wurde vor der invasiven Koronarangiographie, die von einer FFR Messung in mindestens einer Koronararterie gefolgt wurde, durchgeführt.

In der geblindeten Analyse zeigte sich eine beachtliche diagnostische Genauigkeit für das FFR-CT Verfahren mit einer Sensitivität von 85%, einer Spezifität von 79%, einem negativ prädiktiven Wert von 93% und einem positiv prädiktiven Wert von 65% im direkten Vergleich zur invasiven Messung. Damit konnte die diagnostische Genauigkeit (51%vs. 80%) einer alleinigen CTA (Cutoff >50% Stenose) und v.a. die Spezifität (34% vs. 79%) signifikant verbessert werden.

Die aus meiner Sicht wichtigste Mitteilung aus der vorliegenden Studie ist die Tatsache, dass aus Standard CTA-Datensätzen relevante Informationen bzgl. der hämodynamischen Relevanz von Koronarstenosen gewonnen werden können.

Die Heartflow Technologie scheint eine vielversprechende Innovation zu sein, die möglicherweise v.a. bei grenzwertigen CTA-Befunden wichtige Informationen liefert, um interventionspflichtige Läsionen besser als die alleinige anatomische Betrachtung zu identifizieren. Limitiert ist die Methode sicherlich noch durch eine zu hohe Zahl an falsch positiven Ergebnissen, so dass bei einem pathologischen FFR-CT Befund vor einer PCI sicherlich ein weiterer Ischämietest durchzuführen sein wird. Es bleibt abzuwarten, wie sich das Verfahren künftig im Vergleich zu Hybrid Verfahren (CT + SPECT, CT + MRT, CT + Stress-Echo) hinsichtlich diagnostischer Genauigkeit und Kosteneffizienz schlägt.



Fallbeispiel: Isar Herzzentrum München