

## » Akuter Herzstillstand in der Spiral-CT

Wir berichten über den seltenen Fall eines akuten Herz-Kreislaufstillstandes während einer computertomographischen Thoraxuntersuchung, das computertomographisch dokumentierte typische KM-Verteilungsmuster und die Möglichkeit, einen solchen Notfall unmittelbar zu erkennen, um eine rechtzeitige Notfalltherapie einleiten zu können.

### Fallbericht

Ein ambulanter 76jähriger männlicher Patient in reduziertem Allgemeinzustand wurde zur Spiral-CT des Thorax zugewiesen. Die Fragestellung war die Abklärung einer pneumonischen Infiltration bzgl. einer eventuell zugrunde liegenden Pulmonalembolie oder Tumorerkrankung. Ein kardiopulmonales Monitoring erschien bei dem ambulanten Patienten primär nicht indiziert, eine KM-Unverträglichkeit war nicht bekannt, ebenso bestand kein Hinweis auf eine Schilddrüsenüberfunktion oder eingeschränkte Nierenfunktion. Die Zuweisung und Kurzanamnese gaben keinen Hinweis auf eine Herzinsuffizienz oder symptomatische KHK.

Der Patient wurde mit i.v.-Applikation eines nichtionischen Kontrastmittels untersucht (maschinelle Druckinjektion, 100 ml KM, 2 ml/s, 20 s Scan Delay). Völlig unerwartet wurde in den ersten Scanschichten die fehlende Kontrastierung des großen Kreislaufs wahrgenommen, auf Ansprache über die Gegensprechanlage zeigte der Patient keine Reaktion.

Die Untersuchung wurde abgebrochen, der Abbruch der Untersuchung erfolgte nach ca. 80 ml KM-Injektion, also ca. 40 Sekunden nach Start der Untersuchung. Die sofortige Abklärung der Vitalfunktionen ergab einen akuten Herz-Kreislaufstillstand.

Die erweiterte Notfalldiagnostik in Zusammenarbeit mit dem unverzüglich eintreffenden Reanimationsteam der Universitätsklinik f. Anaesthesie und Allgemeine Intensivmedizin ergab das Bild einer Asystolie (extremen Bradykardie), ein Kammerflimmern lag nicht vor, ebenso bestand kein Hinweis auf eine Allergiesymptomatik. Die bereits von den anwesenden Radiologen begonnene manuelle Herzkompression und Maskenbeatmung wurde fortgesetzt, die Oxygenierung in der Folge durch Intubation und kontrollierte Beatmung (FiO<sub>2</sub> 1.0) optimiert sowie Adrenalin-Epinephrin-Suprarenin (i.v. 3 ml fraktioniert) appliziert. Damit konnte die Asystolie durchbrochen und ein Spontankreislauf mit Sinusrhythmus wiederhergestellt werden.

Der Patient wurde vital an die kardiologische Intensivstation weitergeleitet. Die CT-Bilder zeigten eindrucksvoll die durch den Kontrastmittelanstrom kontrastierte linke V. subclavia sowie V. anonyma und V. cava superior. Es zeigte sich ein deutlicher Reflux in die V. azygos. Ein Teil des Kontrastmittels wurde durch den kleinen Kreislauf bis in den linken Vorhof weitertransportiert, wo eine Spiegelbildung bzw. fehlende Durchmischung mit dem Blut erkennbar war.

Dies könnte auf den akuten Herzstillstand zum Zeitpunkt des Kontrastmittel Eintritts in den linken Vorhof schließen lassen, allerdings kann auch eine intravenöse Druckinjektion ausreichen, um Kontrastmittel passiv durch das Niederdrucksystem der Lunge in den linken Vorhof zu transportieren. Der Großteil des Kontrastmittels war schließlich im Sinne eines ausgedehnten Reflux in der unteren Hohlvene, den Lebervenen des dorsalen rechten Lappens, paravertebralen Venen und in der rechten Niere nachzuweisen (der Patient hatte den Körper nach rechts verdreht). Der linke Ventrikel und das arterielle System waren nicht kontrastiert. Als Nebenbefund wurde eine pneumonische Infiltration in der Lungenfensterung gesehen; der Ausschluß einer Pulmonalembolie war wegen unzureichender Kontrastierung der Pulmonalarterien nicht möglich.

### Diskussion

Die Anfang der 90er Jahre eingeführte Spiral-CT (helicale Computertomographie) brachte zwei große Fortschritte, die kontinuierliche Volumenerfassung und die gleichzeitig reduzierte Gesamtscanzeit, und ist heute als Einzel- oder Mehrzeilencomputertomographie Standard in der modernen Radiologie. Der Patient wird durch eine kontinuierlich rotierende und Dauerstrahlung abgebende Röntgenröhre hindurchbewegt, wodurch eine helicale Abtastbewegung resultiert. Aus dem erfaßten Volumen werden sofort axiale Schichten berechnet, bei Geräten der letzten Generation ist die Darstellung der ersten Schichten am Monitor bereits vor Ende des Scanvorgangs abgeschlossen. Die Kontrastmittel-unterstützte helicale Computertomographie gilt als etablierte Untersuchungsmethode zum Nachweis von Pulmonalarterienembolien.

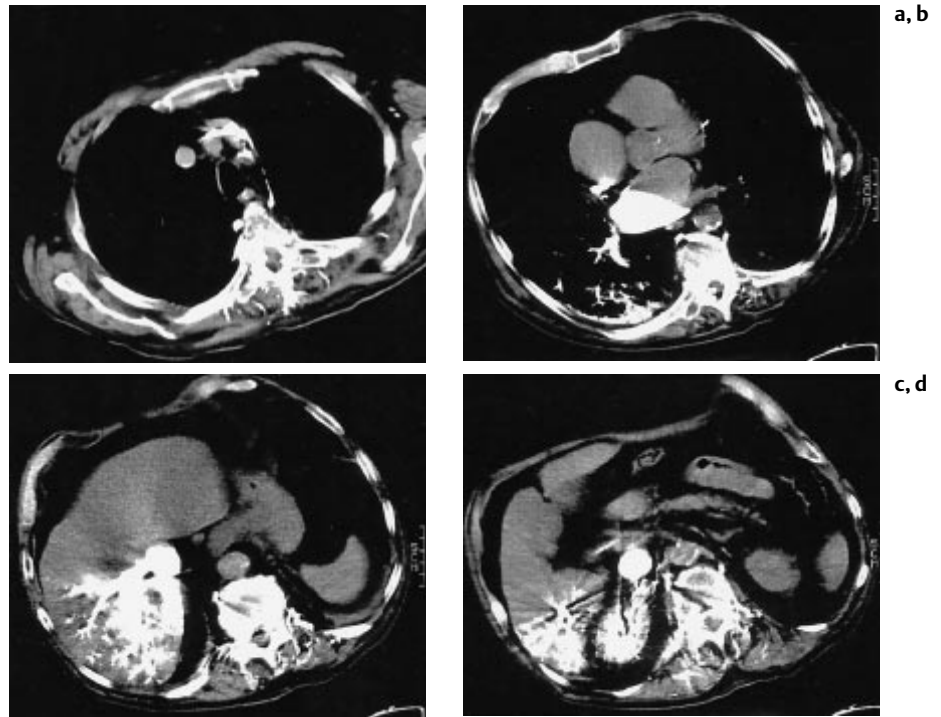
Das Krankheitsbild der Pulmonalembolie erfordert zur sicheren Abgrenzung von Differentialdiagnosen mit ähnlicher Symptomatik den Nachweis embolisch bedingter Perfusionsdefekte der Lunge. Klinische Symptomatik, EKG, Labor können diagnostische Hinweise geben, die Diagnose stützt sich aber letztlich auf bildgebende Verfahren wie Thoraxröntgen und Perfusions-Ventilationsszintigraphie, Spiral-CT, Pulmonalszintigraphie oder neuerdings auch die MRT.

Die Applikation jodhaltiger Kontrastmittel kann Unverträglichkeitssymptome und allergische Reaktionen hervorrufen, in seltenen Fällen ist mit schweren bis hin zu tödlichen Komplikationen zu rechnen auch der akute KM-induzierte Herzstillstand – insbesondere im Rahmen angiographischer Untersuchungen – ist beschrieben (Sakamoto I et al. Case report: Cardiac arrest due to coronary artery spasm during angiographic procedure. Clin Radiol 1997 Oct; 52(10): 798. Carey D et al. Coronary Spasm and cardiac arrest after coronary arteriography in unsuspected thyreotoxicosis. Am J Kardiol 1992 Sep 15; 70(7): 833). In einer retrospektiven Studie wurden bereits 1981 bei 450 000 KM-Applikationen 81 schwere kardiopulmonale Zwischenfälle mit 5 Todesfällen beschrieben (Hobbs BB. Adverse reactions to intravenous contrast agents in Ontario 1975–1979. J Can Assoc Radiol 1981 Mar; 32(1): 8). Unabhängig davon ist der Myokardinfarkt ein wesentlicher Faktor im Rahmen plötzlicher und unerwarteter Todesfälle (Yamaguchi J et al. A clinical and pathological study of 46 cases of sudden and unexpected death. Nippon Ronen Igakai Zasshi 1995 Nov; 32(11): 722).

Die Therapie des KM-induzierten Kreislaufstillstands entspricht den bekannten Algorithmen (Advanced Cardiac Life Support) des European Resuscitation Council und der American Heart Association (Bossart L. European Resuscitation Guidelines for Resuscitation. Elsevier Science Ireland 1998) und unterscheidet sich nicht speziell von der Therapie eines z.B. kardial bedingten Kreislaufstillstands.

Das computertomographisch dokumentierte KM-Verteilungsmuster in abhängigen Körperregionen (V.azygos, paravertebralen Venen, dorsalem rechten Leberlappen und rechter Niere sowie im Niederdrucksystem der Lunge und des linken Vorhofs) kann bei maschineller Druckinjektion auch auftreten, wenn der Kreislaufstillstand bereits vor KM-Gabe erfolgte und damit primär KM-unabhängig war.

Der beschriebene Fall zeigt, daß der akute Herz-Kreislaufstillstand während einer computertomographischen Thoraxuntersuchung bei Patienten ohne kardiopulmonales Monitoring unabhängig von seiner Ursache in einem modernen Spiral-CT unmittelbar an der



**Abb. 1** (a) Die supraaortalen Äste sind nicht kontrastiert, die mitangeschnittene V. anonyma ist kontrastiert, relativ wenig Kontrastmittel in der V.cava superior. (b) Kontrastmittelspiegel im linken Vorhof und post-

erobasalen Lungenvenen rechts, nur wenig Kontrastmittel im rechten Vorhof. (c) Kontrastmittel in der V.cava inferior und in Lebervenen. (d) Kontrastmittel in der V.cava inferior und rechtsseitigen Nierenvenen.

fehlenden Gefäßkontrastierung erkannt werden kann.

Eine weitere Schlußfolgerung aus diesem Fall ist, daß auch das Röntgenfachpersonal wie anderes medizinisches Personal in der Lage sein muß, einen Notfall sofort zu erkennen und die Basismaßnahmen der Reanimation (Basic Cardiac Life Support) in den ersten Minuten bis zum Eintreffen eines Reanimationsteams durchzuführen.

Leider verstarb der Patient trotz erfolgreicher primärer Reanimation im weiteren Krankheitsverlauf nach ca. 12 Stunden auf der Intensivstation an einem zweiten nicht mehr beherrschbaren kardialen Ereignis. Die Todesursache war ein Myokardinfarkt.

A. Stöger, B. Münsterer, A. Schinnerl, Innsbruck