

Manuel Troßbach

Dr. med. dent.

Scheinbare Lumeneinengung von intrakraniellen Stents und In-Stent-Stenosen in der Computertomographischen Angiographie.

Geboren am 11.11.1978 in Heilbronn

Reifeprüfung am 24.06.1998 in Heilbronn

Studiengang der Fachrichtung Zahnmedizin vom WS 1998/99 bis SS 2003

Physikum am 04.04.2001 an der Universität Heidelberg

Klinisches Studium in Heidelberg und Montpellier

Staatsexamen am 09.12.2003 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Neurologie

Doktorvater: Herr Priv.-Doz. Dr. med. S. Hähnel

Stents werden in der Medizin zur Aufhebung von Gefäßstenosen innerhalb meist arterieller Blutgefäße eingesetzt, mit dem Ziel ein auf den ursprünglichen Diameter dilatiertes Gefäß möglichst lange offen zu halten. Somit wirkt die Stentimplantation einer Ischämie des distal liegenden Gewebes prophylaktisch und kurativ entgegen. Die In-Stent-Restenose ist das größte Problem der Stentangioplastie. Sie beträgt sechs Monate nach der Implantation 20 – 25% des ursprünglichen Stentinnendurchmessers. Das Mittel der Wahl zum Nachweis von intrakraniellen Stentrestenosen ist derzeit die intraarterielle Katheter-Angiographie. Eine Methode, deren neurologische Komplikationsrate bei 0,5% und deren Rate für klinisch stumme Hirnläsionen bei 20% liegt. Das Ziel dieser Studie war es zu erörtern, ob bei der Beurteilung der Innenlumina von intrakraniellen Stents die nicht invasive CT-Angiographie (CTA) eine verwertbare Alternative zur invasiven Katheter-Angiographie darstellt.

In allen Stents zeigten die CT-Bilder ein Zerfließen der Stentstreben, im Englischen „blooming“ genannt, mit einer daraus resultierenden scheinbaren Einengung des Lumens (ALN) beziehungsweise im Fall der In-Stent-Stenosen einer Einengung des scheinbaren Restlumens (SR) und damit einer Erhöhung des scheinbaren Stenosegrades (SSG). Nur 4% aller 2,0mm Stents hatten eine scheinbare Lumeneinengung, die unter 50% lag. Von den

3,0mm Stents besaßen nur 39% einen bewertbaren Innendurchmesser, mit weniger als 50% ALN. Innerhalb der 4,0mm Stents waren bei 75% der Stents das Stentlumen gut sichtbar (ALN<50%).

In-Stent-Restenosen, die klinisch relevant sind (Stenosegrad $\geq 50\%$), lassen sich in der CT-Angiographie bei 2,0 und 3,0mm Stents nicht voneinander unterscheiden, sie erscheinen als vollständiger Gefäßverschluss (SSG=100%). Innerhalb der 4,0mm Stents betrug der durchschnittliche SSG 60% für die 25%igen Stenosen, 76% für die 50%igen Stenosen, 91% für die 75%igen Stenosen und 96% für die 90%igen Stenosen.

In Stents ohne Stenosen mit einem Stentdurchmesser von mindestens 3,0mm scheint die CT-Angiographie eine verlässliche nicht invasive Alternative zur Katheter-Angiographie darstellen zu können. Dabei ist zu beachten, dass sich Window- und Levelinstellungen bei der visuell-subjektiven Auswertung umgekehrt proportional zur scheinbaren Lumeneinengung verhalten und Stenosen erst ab einem Stenosegrad von 37% in der CTA erkannt werden können.

Zur Bestimmung des In-Stent-Stenosegrades kann die CT-Angiographie ab einem Stentdurchmesser von 4,0mm herangezogen werden. Allerdings werden die Stenosegrade im Angiogramm immer überschätzt. Für den behandelnden Radiologen bedeutet dies, dass die Ergebnisse der Restlumenmessung immer nur Anhaltspunkte für den Stenosegrad der In-Stent-Restenose geben können und das tatsächliche Restlumen immer größer ist, als es in der CTA zu sein scheint. Da es nicht möglich war Stenosen auf dem CT-Angiogramm visuell-subjektiv zu differenzieren, scheint es für den klinischen Alltag sinnvoll zu sein, zur Bewertung von In-Stent-Restenosen CT-Angiogramme vor und nach Kontrastmittelapplikation anzufertigen und diese anhand von Dichteprofilen digital auszuwerten.

Diese Studie zeigt, dass es wichtig ist über das Vorhandensein künstlicher Lumeneinengungen bei CT-angiographischen Stentaufnahmen Kenntnis zu haben.

Unsere Daten könnten CTA Auswahlkriterien für Patienten, die nicht nur intrakraniell sondern auch an den Koronargefäßen mittels Stentangioplastie behandelt wurden, beeinflussen. Stenthersteller sollten sich über die potentiellen Artefakte, die Stentmaterialien bei der nicht invasiven CT-Angiographie auslösen, bewusst sein. Für die Zukunft wäre es sicher sinnvoll, sich bei der Auswahl der Stentmaterialien auf weniger artefaktbildende Stoffe zu beschränken.