

## **2. Material und Methoden**

### **2.1 Patienten**

Es wurden die Akten von 32 Patienten mit d-TGA ausgewertet, die im Zeitraum von Juli 1994 bis Oktober 2002 an der Charité Berlin mit der Switch-Methode operiert worden waren. Dabei wurden nur Patienten ausgewählt, bei denen eine primäre ASO durchgeführt worden war. Postoperativ hatte mindestens eine routinemäßige Herzkatheteruntersuchung mit Koronardarstellung an der Charité stattgefunden. 8 der Patienten waren Mädchen und 24 Jungen. 10 Kinder hatten zusätzlich einen Ventrikelseptumdefekt und zwei einen „Double outlet right ventricle“. Das Operationsalter lag bei durchschnittlich 7 Lebenstagen (Median 5, Minimum 1, Maximum 36 Tage).

### **2.2 Geräte und Methoden**

Die postoperativen Angiographiefunde der 32 Patienten sowie die dazugehörigen Filmaufnahmen wurden noch einmal betrachtet. Bei einigen Patienten hatten aus verschiedenen Gründen zwei oder mehrere Angiographien stattgefunden, die soweit möglich komplett in die Auswertung einbezogen wurden.

Die selektive Koronarangiographie wird an der Charité Berlin in Sedierung unter ständigem Monitoring mittels je eines 4-French-Judkins-Katheters (Biegung 3,5) für die rechte bzw. linke Koronararterie durchgeführt (Cordis, Piscataway, New Jersey, USA). Zur Beurteilung der Abgänge wird das nicht-ionische Kontrastmittel Imeron 350 (Byk Gulden, Konstanz, Deutschland) beim Rückzug des Katheters aus der Koronararterie freigesetzt. Für die biplanen Aufnahmen wird das Zwei-Röhren-System Integris H 3000 (Philips, Eindhoven, Niederlande) verwendet.

Beim Betrachten der Angiographie-Filme und der Befunde wurde auf Stenosen (Lumeneinengung >50%), langstreckige Stenosen (länger als 2 mm) und Knickungen (Kinking) der Koronarien geachtet, sofern diese Veränderungen in mindestens zwei Ebenen sichtbar waren. Außerdem wurde nach hohen Koronarabgängen gesucht.

Es wurde noch einmal untersucht, ob an den Koronarien auffällige Biegungen vorlagen, die in den alten Befunden nicht als „Kinking“ beschrieben worden waren, weil ihr Winkel vergleichsweise groß war. Als Kinking wurde ein Winkel von kleiner als  $135^\circ$ , als Biegung ein Winkel zwischen  $135^\circ$  und  $170^\circ$ , jeweils in mindestens einer Ebene, bezeichnet.

Als einfaches Maß für die ventrikuläre Funktion wurde der links- bzw. rechtsventrikuläre enddiastolische Druck (LVEDP/ RVEDP) eingesetzt. Als Normalwert galt für den LVEDP ein Druck kleiner oder gleich 10 mmHg, für den RVEDP kleiner oder gleich 8 mmHg.

Echokardiographische Kontrollen werden bei Kindern nach Switch-Operation an der Charité ambulant im ersten Lebensjahr alle zwei Monate, danach halb- bis einjährlich durchgeführt, zusammen mit klinischer Untersuchung, EKG und gegebenenfalls ergänzenden Untersuchungen. Besonders in der ersten Zeit postoperativ werden häufige echokardiographische Kontrollen durchgeführt, so dass es normalerweise für jeden Patienten einen bzw. mehrere Echokardiographiebefunde bzw. -filme aus der Zeit gab, aus der auch die angiographischen Befunde stammen. Außerdem wurden die Patienten stationär einen Tag vor der Herzkatheter-Untersuchung oder am gleichen Tag (vor der Angiographie) auch echokardiographisch untersucht. Eine regionale Analyse der myokardialen Wandbewegung war aus Mangel an entsprechenden Untersuchungen nicht möglich.

Die echokardiographischen Untersuchungen wurden mit Geräten vom Typ Acuson 128 computed sonography, 128XP/10C (Acuson, Mountain View, CA, USA) durchgeführt.

Für alle 32 Patienten wurde der Koronartyp nach Yacoub (Einteilung s. Abb. 3) vorzugsweise mittels des Operationsberichtes oder eines eventuellen präoperativen Angiogramms, oder aber mit Hilfe der postoperativen Angiographie-Filme ermittelt.

Bei den angiographisch auffälligen Koronarien wurden der Koronartyp nach Yacoub, der genaue angiographische Befund, der LVEDP bzw. RVEDP und der vor der Angiographie erhobene echokardiographische Befund festgehalten, getrennt nach den einzelnen Arten der Koronarveränderung.

Außerdem wurde in den Angiographiebefunden und -filmen und in den echokardiographischen Befunden nach möglichen anderen als koronaren Ursachen für eine eventuelle Erhöhung des LVEDP bzw. des RVEDP gesucht, bei erhöhtem LVEDP nach Aortenstenosen oder Aortenklappeninsuffizienzen, bei erhöhtem RVEDP nach Stenosen im Pulmonalstrombett oder Pulmonalklappen-Insuffizienzen. Bei erhöhtem RVEDP sollte auch der Gradient zwischen rechtem Ventrikel und Pulmonalis-Stamm errechnet werden (entspricht dem systolischen Druck im rechten Ventrikel minus dem systolischen Druck im Pulmonalarterienstamm). So konnten eventuelle Verengungen in diesem Bereich als Ursache für eine RVEDP-Erhöhung ausfindig gemacht werden.

### **2.3 Statistik**

Die Signifikanz der einzelnen Ergebnisse wurde mit dem Fisher's Exact Test mit Hilfe der Statistiksoftware SPSS 11.0 geprüft. Als signifikant wurde ein  $\alpha$ -Wert kleiner als 0,1 angesehen. Es wurden die Werte für die einseitige Signifikanz verwendet, sofern die Werte aus der Kreuztabelle eine entsprechende einseitige Nullhypothese zuließen, ansonsten die Werte für die zweiseitige Signifikanz.

Lediglich die Übereinstimmung der echokardiographischen und angiographischen Ergebnisse (Tabellen 7 und 8) wurde mit Hilfe des McNemar-Tests mit der Software StatXact 5 (Fa. Cytel, Cambridge, MA, USA) überprüft.