

## 27 Klappenprothesen

Marcel C. Langenbach

### 27.1 Einleitung

- **Definition:**
  - Eine Klappenprothese ist der Ersatz einer Herzklappe durch eine mechanische oder biologische Prothese.
  - Die Implantation von Klappenprothesen macht ca. 20% aller Herzoperationen in Deutschland aus, der Aortenklappenersatz ca. 50% und der Mitralklappenersatz 30% dieser Fälle.
  - Die Verwendung verschiedener Klappentypen ist möglich. Am häufigsten wird ein mechanischer Klappenersatz implantiert (in ca. 60% der Fälle). Biologische Klappenprothesen (von Schwein oder Rind) sowie Homografts (Leichenklappen) sind ebenfalls möglich.
- **Techniken:** Neben offenen Operationsverfahren gewinnen zunehmend minimalinvasive und kathetergestützte interventionelle Verfahren an Stellenwert, vor allem für die Aortenklappen und die Mitralklappe (Mitra-Clip):
  - **offen-chirurgisch:**
    - in Vollnarkose unter Verwendung einer Herz-Lungen-Maschine,
    - mediane Sternotomie und Eröffnung des Herzes bzw. der Aorta,
    - Aortenklappenersatz: subkoronare Technik (Erhalt der Koronarabgänge) oder mit Ersatz der Aorta ascendens und Reimplantation der Koronargefäße;
  - **minimalinvasiv:**
    - Transkatheter-Aortenklappenimplantation,
    - für Patienten mit hohem Operationsrisiko;
  - **mechanische Prothesen:**
    - isoliert oder mit Ersatz der Aorta ascendens als klappentra- gendes Konduit mit Reimplantation der Koronargefäße,
    - thrombogen (Antikoagulation lebenslang),
    - bessere Haltbarkeit;
  - **biologische Klappen:**
    - hämodynamische Vorteile, am besten gerüstfreie Prothesen (Stentless),
    - nur passagere Antikoagulation notwendig,
    - Haltbarkeit begrenzt, Reoperationsrate nach 10 Jahren ca. 20–30%,
    - Ersetzen des Homografts nach ca. 15 Jahren erforderlich.
- **Indikationen:**
  - hochgradige Stenose oder Insuffizienz einer Klappe mit Symptomatik,
  - häufigste Indikation: valvuläre Aortenklappenstenose im Rahmen isolierter (90% der Fälle) oder kombinierter Vitien (10% der Fälle),
  - für Patienten ohne Symptomatik strenge Indikationsstellung in Abhängigkeit von objektivierbaren Faktoren (Pumpfunktion bzw. Klappenöffnungsfläche).
- **Kontraindikationen:**
  - **für offen-chirurgische Verfahren:** sehr hohes Operations- oder Narkoserisiko,
  - **für kathetergestützte Verfahren:** vaskuläre Limitationen (zu kleiner Gefäßdiameter, Dissektion, Elongation bzw. Kinking der Aorta oder der Iliakalgefäße).

- **Präoperative Diagnostik:**
  - **für offen-chirurgische Verfahren:** häufig präoperative CT mit der Frage nach dem Abstand vom Sternum zur Herzspitze sowie nach retrosternalen Auffälligkeiten (wichtig für den Zugangsweg und die Sternotomie),
  - **für kathetergestützte Verfahren:** Klappengröße, Abgänge der Koronararterien und Zugangsweg,
  - **Herzkatheter:** zum Ausschluss einer koronaren Herzkrankheit.
- **Postoperatives Management:**
  - Intensivaufenthalt mit regelmäßigen Röntgen-Thoraxuntersuchungen und Echokardiografie,
  - geringe Regurgitation normal.
- **Ergebnisse:** Langzeitüberleben nach 5 Jahren ca. 75%, nach 10 Jahren ca. 50% und nach 15 Jahren ca. 30%.

### 27.2 Methode der Wahl

- CT
- Röntgen-Thorax

### 27.3 Pathognomonische Befunde

- Wiederherstellung der Klappenfunktion
- Verbesserung der kardialen Pumpfunktion

### 27.4 Befundbeschreibung

#### 27.4.1 Sonografie

- Darstellung postoperativer Komplikationen:
  - Pneumothorax
  - Hämatothorax, Blutung
  - Wund- oder Protheseninfekt, ggf. mit Abszess

#### 27.4.2 Echokardiografie

- **Präoperativ:** zur Beurteilung der Klappen- und Herzfunktion
- **postoperativ:**
  - Verlaufskontrolle, Erkennen von Restenosen oder -insuffizienzen
  - Darstellung postoperativer Komplikationen:
    - Nahtinsuffizienz des Aortenersatzes, Endoleak
    - Prothesendysfunktion
    - Dissektion, Aneurysma
    - Lungenarterienembolie (indirekte Zeichen)

#### 27.4.3 Röntgen

- Röntgen-Thorax postoperativ:
  - Beispiele in ► Abb. 27.1 und ► Abb. 27.2
  - Darstellung postoperativer Komplikationen:
    - Perikarderguss (Bocksbeutelform des Herzes)
    - Klappendislokation, ggf. mit Verschluss der Koronargefäße, paravalvuläres Leck
    - Pneumothorax
    - Pneumonie
    - Stauungszeichen
    - Hämatothorax, Blutung

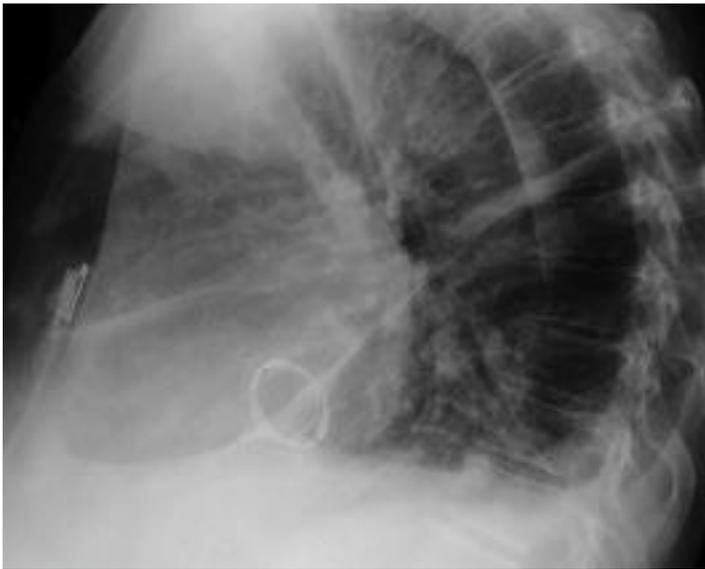


Abb. 27.1 Klappenprothese. 77-jährige Patientin mit Mitralklappenersatz in typischer Position; mechanische Prothese. Im Röntgen-Thorax geringe retrokardiale Dystelektasen postoperativ.



Abb. 27.2 Klappenprothese. Zustand nach Transkatheter-Aortenklappenimplantation bei einem 77-jährigen Patienten. Im Röntgen-Thorax regelhaft einliegende Klappenprothese.

#### 27.4.4 CT

- Transkatheter-Aortenklappenimplantation: präoperativ Planungs-CT zur Beurteilung der Klappengröße und des Zugangswegs
- alternativ zur Echokardiografie bei eingeschränkten Schallverhältnissen: Verlaufskontrolle mittels kardialer CT (► Abb. 27.3)
- Darstellung postoperativer Komplikationen:
  - Perikarderguss
  - Klappendislokation, ggf. mit Verschluss der Koronargefäße, paravalvuläres Leck
  - Nahtinsuffizienz des Aortenersatzes, Endoleak
  - Pneumothorax
  - Pneumonie
  - Stauungszeichen
  - Hämatothorax, Blutung
  - Wund- oder Protheseninfekt, ggf. mit Abszess
  - Dissektion, Aneurysma
  - Embolien (pulmonal, zerebral)

#### 27.4.5 MRT

- Gegebenenfalls zur Erkennung postoperativer Embolien (pulmonal, zerebral)

#### Cave



Vor Durchführung eines MRT mit einliegender Klappenprothese ist die MR-Kompatibilität der Prothese abzuklären.

### 27.5 Radiologische Differenzialdiagnosen

- Anderweitiges Fremdmaterial, ggf. disloziert
- Verkalkungen

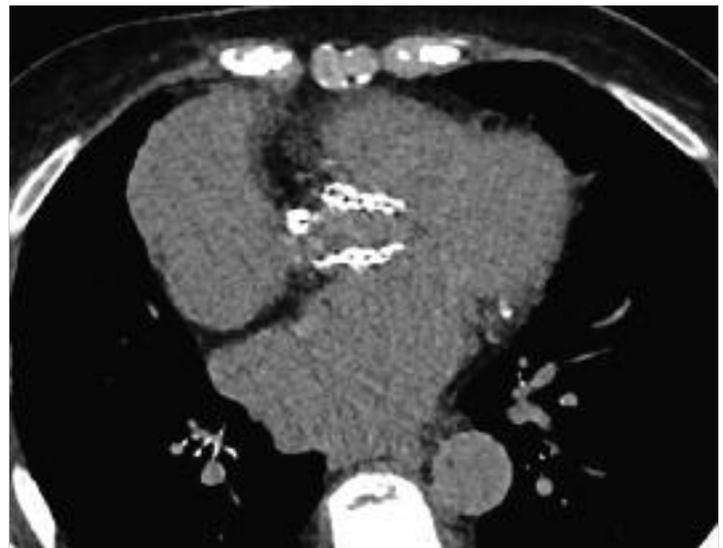


Abb. 27.3 Klappenprothese. Aortenklappenersatz nach Transkatheter-Aortenklappenimplantation in situ bei einer 74-jährigen Patientin. CT.

### 27.6 Typische Fehler

- Unzureichende Darstellbarkeit der Klappe und einer möglichen Pathologie in der Echokardiografie (ergänzende CT erwägen)
- Artefakte durch bereits einliegendes Fremdmaterial (Klappe, Stent, Schrittmacher)
- unzureichendes CT-Protokoll, falsche Kontrastierung (rechtes bzw. linkes Herz) oder falsche Herzphase (variable Größe des Klappenannulus)
- unvollständige Auswertbarkeit des Zugangswegs bei kathetergestützten Verfahren

## 27.7 Was der Kliniker von mir wissen will

### Merke



Wichtig ist nach Klappenprothesenimplantation das Erkennen postoperativer Komplikationen, sowohl in der routinemäßigen Echokardiografie und im Röntgen-Thorax wie auch in der CT.

## 27.8 Literatur

### 27.8.1 Literatur zur weiteren Vertiefung

- [1] Gummert JF, Funkat AK, Beckmann A et al. Cardiac surgery in Germany during 2010: a report on behalf of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery. *Thorac Cardiovasc Surg* 2011; 59 (5): 259–267. doi:10.1055/s-0030-1271191
- [2] Head SJ, Celik M, Kappetein AP. Mechanical versus bioprosthetic aortic valve replacement. *Eur Heart J* 2017; 38 (28): 2183–2191. doi:10.1093/eurheartj/ehx141