

Interventionelle kardiovaskuläre Magnetresonanztomographie

Kumulative Habilitationsschrift

Zur Erlangung der Venia legendi

für das Fach

Experimentelle Kinderkardiologie

Vorgelegt der Medizinischen Fakultät der Charité-Universitätsmedizin Berlin

von

Dr. med. Titus Kühne

geboren am 21.09.1970 in Hamburg

Dekan: Prof. Dr. med. M. Paul

Eingereicht am: 26/04/2005

Gutachter: 1.....

Gutachter: 2.....

Meinen Eltern

| Inhaltsverzeichnis | Seite |
|---|--------------|
| 1 Einleitung | S. 1 |
| 2 Zusammenfassung der eigenen Arbeiten | S. 3 |
| 2.1 MRT kontrollierte Führung endovaskulärer Katheter | S. 3 |
| 2.2 MRT kontrollierte Intervention: Transkatheterimplantation endovaskulärer Stents und Herzklappenstents | S. 4 |
| 2.3 MRT kontrollierte Herzkatheterisierung: Funktionsanalyse des rechten Ventrikels mit Druck-Volumenrelationen | S. 5 |
| 3 Wissenschaftlicher Hintergrund | S. 7 |
| 3.1 MRT kontrollierte Führung endovaskulärer Katheter | S. 7 |
| 3.1.1 Aktive Verfahren zur Katheterortung | S. 7 |
| 3.1.2 Passive Verfahren zur Katheterortung | S. 8 |
| 3.1.3 Hybridverfahren zur Katheterortung | S. 8 |
| 3.2 MRT kontrollierte Intervention: Transkatheterimplantation endovaskulärer Stents und Herzklappenstents | S. 9 |
| 3.2.1 Evaluierung des Artefaktverhaltens metallischer Stents | S. 9 |
| 3.2.2 Implantation endovaskulärer Stents | S. 10 |
| 3.2.3 Implantation von Herzklappenstents | S. 10 |
| 3.3 MRT kontrollierte Herzkatheterisierung: Funktionsanalyse des rechten Ventrikels mit Druck-Volumenrelationen | S. 11 |
| 4 Eigene Arbeiten | S. 13 |
| 4.1 Zielsetzungen | |
| 4.1.1 MRT kontrollierte Führung endovaskulärer Katheter | S. 13 |
| 4.1.2 MRT kontrollierte Intervention: Transkatheterimplantation endovaskulärer Stents und Herzklappenstents | S. 13 |
| 4.1.3 MRT kontrollierte Herzkatheterisierung: Funktionsanalyse des rechten Ventrikels mit Druck-Volumenmessungen | S. 14 |

| | |
|---|-------|
| 4.2 Materialien und Methoden | S. 15 |
| 4.2.1 MRT kontrollierte Führung endovaskulärer Katheter | S. 16 |
| 4.2.1.1 Gadolinium-Kontrastmittel zur passiven Ortung von Kathetern | S. 16 |
| 4.2.1.2 CO ₂ -Kontrastmittel zur passiven Ortung von Kathetern | S. 16 |
| 4.2.1.3 Suszeptibilitätsmarker zur passiven Ortung von Kathetern | S. 16 |
| 4.2.1.4 Hybridverfahren mit Resonanzschwingkreisen | S. 16 |
| 4.2.2 MRT kontrollierte Intervention: Transkatheterimplantation endovaskulärer Stents und Herzklappenstents | S. 19 |
| 4.2.2.1 Evaluierung des Artefaktverhaltens metallischer Stents | S. 19 |
| 4.2.2.2 Implantation endovaskulärer Stents | S. 20 |
| 4.2.2.3 Implantation von Herzklappenstents | S. 21 |
| 4.2.3 MRT kontrollierte Herzkatheterisierung: Funktionsanalyse des rechten Ventrikels mit Druck-Volumenmessungen | S. 22 |
| 4.2.4 Genehmigung zur Durchführung klinischer Studien und von Tierversuchen | S. 25 |
| | |
| 4.3 Ergebnisse | S. 26 |
| 4.3.1 MRT kontrollierte Führung endovaskulärer Katheter | S. 26 |
| 4.3.1.1 Gadolinium-Kontrastmittel zur passiven Ortung von Kathetern | S. 26 |
| 4.3.1.2 CO ₂ -Kontrastmittel zur passiven Ortung von Kathetern | S. 26 |
| 4.3.1.3 Suszeptibilitätsmarker zur passiven Ortung von Kathetern | S. 27 |
| 4.3.1.4 Hybridverfahren mit Resonanzschwingkreisen | S. 28 |
| 4.3.2 MRT kontrollierte Intervention: Transkatheterimplantation endovaskulärer Stents und Herzklappenstents | S. 29 |
| 4.3.2.1 Evaluierung des Artefaktverhaltens metallischer Stents | S. 29 |
| 4.3.2.2 Implantation endovaskulärer Stents | S. 30 |
| 4.3.2.3 Implantation von Herzklappenstents | S. 31 |
| 4.3.3 MRT kontrollierte Herzkatheterisierung: Funktionsanalyse des rechten Ventrikels mit Druck-Volumenmessungen | S. 33 |

| | |
|---|-------|
| 5 Diskussion | S. 35 |
| 5.1 MRT kontrollierte Führung endovaskulärer Katheter | S. 35 |
| 5.2 MRT kontrollierte Intervention: Transkatheterimplantation endovaskulärer Stents und Herzklappenstents | S. 37 |
| 5.2.1 Evaluierung des Artefaktverhaltens metallischer Stents | S. 37 |
| 5.2.2 Implantation endovaskulärer Stents | S. 39 |
| 5.2.3 Implantation von Herzklappenstents | S. 40 |
| 5.3 MRT kontrollierte Herzkatheterisierung: Funktionsanalyse des rechten Ventrikels mit Druck-Volumenmessungen | S. 42 |
| 5.4 Abschließende Beurteilung | S. 44 |
| | |
| 6 Literaturverzeichnis | S. 46 |
| | |
| 7 Danksagungen | S. 58 |
| | |
| 8 Appendix (Originalarbeiten 1-8) | S. 59 |