

Aus der Klinik für Nuklearmedizin  
der Medizinischen Fakultät der Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

„Die I-123-MIBG-Szintigraphie bei fortgeschrittener Koronarer  
Herzerkrankung - Untersuchungen vor und nach Bypass-Operation“

zur Erlangung des akademischen Grades  
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät der Charité –  
Universitätsmedizin Berlin

von

Knut Mai

aus Halle/Saale

Gutachter: 1. Priv.-Doz. Dr. med. W.-S. Richter  
2. Prof. Dr. med. W. Brenner  
3. Priv.-Doz. Dr. med. M. Gutberlet

Datum der Promotion: 23.03.2007

Gewidmet meinen Kindern

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einleitung</b>	<b>4</b>
1.1 <i>Untersuchung der sympathischen Innervation des Herzens mit I-123-MIBG</i>	5
1.2 <i>Ziele dieser Studie</i>	7
<b>2 Material und Methoden</b>	<b>9</b>
2.1 <i>Studiendesign</i>	9
2.2 <i>Patienten</i>	9
2.3 <i>Datenakquisition</i>	14
2.3.1 SPECT	14
2.3.1.1 TI-201-SPECT	14
2.3.1.2 I-123-MIBG SPECT	15
2.3.2 Radionuklidventrikulographie	15
2.3.3 Streustrahlung	16
2.4 <i>Datenauswertung</i>	16
2.4.1 SPECT	17
2.4.2 I-123-MIBG	19
2.4.3 Radionuklidventrikulographie	20
2.5 <i>Definition der Befundmuster mittels TI-201-SPECT</i>	21
2.6 <i>Statistik</i>	22
<b>3 Ergebnisse</b>	<b>23</b>
3.1 <i>Hämodynamische Parameter (Fahrradergometrie während RNV)</i>	23
3.2 <i>Globale myokardiale I-123-MIBG-Speicherung (HMQ)</i>	25
3.2.1 HMQ und Hämodynamik	26
3.2.2 HMQ und Angina pectoris	30
3.2.3 HMQ und Diabetes mellitus	30
3.2.4 HMQ und Einfluss von Medikamenten	31

3.3	<i>Segmentale myokardiale I-123-MIBG-Speicherung</i>	32
3.3.1	I-123-MIBG-Uptake in Abhängigkeit vom Befundmuster	33
3.3.2	Korrelation von I-123-MIBG- und TI-201-Uptake	34
3.3.3	I-123-MIBG-Uptake in Vorder- und Hinterwand im Vergleich zu TI-201	35
3.4	<i>Untersuchungen vor und nach Bypass-Operation</i>	35
3.4.1	Hämodynamische Parameter	35
3.4.2	TI-201-Uptake	36
3.4.3	HMQ	37
<b>4</b>	<b>Diskussion</b>	<b>38</b>
4.1	<i>Ergebnisübersicht</i>	38
4.2	<i>Die kardiale Innervation</i>	38
4.2.1	Bedeutung der kardialen Innervation	38
4.2.2	Nuklearmedizinische Untersuchung des sympathischen Nervensystems	40
4.2.3	I-123-MIBG	41
4.3	<i>Die globale I-123-MIBG-Speicherung</i>	47
4.3.1	Die I-123-MIBG-Speicherung und die kardiale Funktion	47
4.3.2	Die Bedeutung des HMQ	47
4.3.3	HMQ und KHK	48
4.3.4	HMQ als Prädiktor für kardiale Morbidität und Mortalität	49
4.3.5	HMQ: Ergebnisse dieser Studie	50
4.4	<i>Die segmentale Analyse</i>	51
4.4.1	Die TI-201-Myokardszintigraphie	51
4.4.2	I-123-MIBG-Uptake in avitalen Zonen	53
4.4.3	I-123-MIBG in ischämischen Zonen	53
4.4.4	I-123-MIBG in den Kontrollsegmenten	55
4.5	<i>Vergleich von Vorder- und Hinterwand</i>	56
4.6	<i>I-123-MIBG und die klinische Symptomatik</i>	58
4.7	<i>I-123-MIBG bei Diabetes mellitus</i>	59

<i>4.8 Andere Einflussfaktoren und Fehlerquellen</i>	60
<i>4.9 Die postoperative Untersuchung</i>	62
4.9.1 Die postoperativen Funktionsparameter	62
4.9.2 Der postoperative Tl-201-Uptake	62
4.9.3 Der postoperative I-123-MIBG-Uptake	63
<b>5 Zusammenfassung</b>	<b>66</b>
<b>6 Literatur</b>	<b>68</b>

# Danksagung

Mein herzlicher Dank gilt Herrn Professor Dr. Munz, Direktor der Klinik für Nuklearmedizin, der mir diese Promotion in seiner Abteilung ermöglichte.

Mein Dank gilt ebenfalls Herrn Professor Dr. Baumann, Direktor der Klinik für Kardiologie, und seinen Mitarbeitern für die gute Zusammenarbeit, ohne die diese Arbeit nicht hätte entstehen können.

Des Weiteren danke ich vor allem Herrn Dr. med. Wolf Stephan Richter für die Idee zu dieser Dissertationsarbeit und die permanente und umfassende Unterstützung. In vielen schwierigen Phasen der Arbeit war er mir ein wichtiger Diskussionspartner und gab zahlreiche Anregungen zur Lösung von Problemen. Dabei war es nicht nur sein unermüdlicher fachlicher Einsatz, den ich schätzen gelernt habe. Im Laufe der Zeit entwickelte sich eine persönliche Beziehung, die mein Leben bereicherte.

Mein tiefer Dank gilt meinen Eltern und Freunden für ihre Unterstützung und Geduld in allen Lebenslagen. Dabei danke ich Dagmar und Thomas, die für mich über Jahre eine zweite Familie waren. Gleiches gilt für Patrick, der mich in schwierigen Zeiten aufnahm und mir Arbeitsraum bot. Vor allem bitte ich aber meine Kinder Linus und Finja mir die Zeit zu vergeben, die ich nicht mit ihnen verbringen konnte. Ich sehe heute vieles anders.

Und vielen Dank auch DIR.

EIDESSTATTLICHE VERSICHERUNG  
gemäß Promotionsordnung der Charité

Ich, Knut Mai, erkläre, dass ich die vorgelegte Dissertationsschrift mit dem Thema:  
„Die I-123-MIBG-Szintigraphie bei fortgeschrittener Koronarer Herzerkrankung -  
Untersuchungen vor und nach Bypass-Operation“ selbst verfasst und keine anderen  
als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt, ohne die (unzulässige) Hilfe  
Dritter verfasst und auch in Teilen keine Kopien anderer Arbeiten dargestellt habe.

Berlin, 12.07.2006

Knut Mai