

Aus dem Institut für Röntgendiagnostik  
der Universität Würzburg  
Direktor: Prof. Dr. med. D. Hahn

Quantitative Analyse des Energiestoffwechsels bei Patienten  
mit Vorderwandinfarkt und Aortenklappenersatz mittels  
<sup>31</sup>P-Magnetresonanzspektroskopie

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung der Doktorwürde der  
Medizinischen Fakultät  
der  
Bayerischen Julius-Maximilians-Universität zu Würzburg  
vorgelegt von  
Maren Viehrig  
aus Sebnitz

Würzburg, Juni 2002

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>0</b>	<b>Vorbemerkung</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>4</b>
<b>2.1</b>	<b>Physikalisches Grundprinzip der MR-Untersuchung</b>	<b>4</b>
2.1.1	Der Kernspin	4
2.1.2	Die Resonanzanregung	7
2.1.3	Das MR – Experiment	10
<b>2.2</b>	<b>MR-Spektroskopie</b>	<b>11</b>
2.2.1	Chemische Verschiebung	11
2.2.2	Spin-Spin-Kopplung	12
2.2.3	Das <sup>31</sup> P-Magnetresonanzspektrum	15
2.2.4	Das Signal-Rausch-Verhältnis	18
2.2.5	Die Kern-Overhauser-Verstärkung	19
2.2.6	Lokalisationsverfahren	21
<b>2.3</b>	<b>Die Kreatinkinase-reaktion</b>	<b>24</b>
<b>3</b>	<b>Patientenkollektive und Methoden</b>	<b>28</b>
<b>3.1</b>	<b>Allgemeines, Patientenkollektive</b>	<b>28</b>
3.1.1	Allgemeines zur Untersuchung	28
3.1.2	Das FAST- Kollektiv (Patienten nach akutem Myokardinfarkt)	29
3.1.3	Das AKE-Kollektiv (Patienten mit Aortenklappenitium)	29
<b>3.2</b>	<b>Der Kernspintomograph</b>	<b>31</b>
<b>3.3</b>	<b>Datenacquisition</b>	<b>32</b>
3.3.1	2D –Turbo-FLASH	32
3.3.2	<sup>31</sup> P 3D-CSI	33
<b>3.4</b>	<b>LUISE</b>	<b>33</b>
<b>3.5</b>	<b>AMARES</b>	<b>35</b>
<b>3.6</b>	<b>SLOOP</b>	<b>36</b>
<b>3.7</b>	<b>Sonstige verwendete Software</b>	<b>38</b>
<b>3.8</b>	<b>Fehlerquellen und Beschränkung der Methoden</b>	<b>39</b>
<b>4</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>47</b>
<b>4.1.</b>	<b>FAST</b>	<b>48</b>
<b>4.2.</b>	<b>AKE</b>	<b>53</b>
<b>5</b>	<b>Diskussion</b>	<b>59</b>
<b>5.1</b>	<b>Vitalitätsdiagnostik bei Herzinfarkt</b>	<b>59</b>
5.1.1	Ansätze, Ergebnisse, Probleme	59
5.1.2	Bisherige Studien im Vergleich mit den eigenen Ergebnissen	62
5.1.3	Andere Verfahren zur Vitalitätsbeurteilung nach Herzinfarkt	69
5.1.3.1.	<i>MRI</i>	69
5.1.3.2.	<i>Streß-Echo</i>	70
5.1.3.3.	<i><sup>201</sup>Thallium-Szintigraphie</i>	70
5.1.3.4.	<i><sup>99m</sup>Tc-Sestamibi-SPECT</i>	71
5.1.3.5.	<i>Fettsäure-Szintigraphie, z.B. 9-MPA, IPPA</i>	71
5.1.3.6.	<i><sup>18</sup>F-FDG PET</i>	72
<b>5.2</b>	<b>Klappenersatz bei Aortenklappenitien</b>	<b>72</b>
5.2.1	Gegenwärtiger Stand, Problemstellung	72
5.2.2	Indikation zum Aortenklappenersatz	73
5.2.3	Bisherige Studien im Vergleich mit den eigenen Ergebnissen	75
<b>5.3</b>	<b>Vergleich der Auswertungsverfahren</b>	<b>77</b>

<b>6</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>80</b>
6.1.	Vergleich von Zielstellung und Ergebnissen	80
6.2.	Anmerkungen zur allgemeinen Situation der <sup>31</sup> P-Spektroskopie	83
<b>7</b>	<b>Anhang</b>	<b>85</b>
7.1	Aufbereitung der Rohdaten	85
7.2	AKE	86
7.3	FAST	91
<b>8</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>93</b>
<b>9</b>	<b>Glossar</b>	<b>95</b>
<b>10</b>	<b>Literatur</b>	<b>96</b>