

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1</b>	<b>Histologie von Gelenkknorpel .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2</b>	<b>Biomechanik von Gelenkknorpel .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3</b>	<b>Definition der Osteoarrose .....</b>	<b>7</b>
<b>1.4</b>	<b>Epidemiologie der Osteoarrose .....</b>	<b>8</b>
<b>1.5</b>	<b>Risikofaktoren der Osteoarrose .....</b>	<b>9</b>
<b>1.5.1</b>	<b>Nicht-modifizierbare Risikofaktoren der Osteoarrose .....</b>	<b>10</b>
<b>1.5.2</b>	<b>Modifizierbare Risikofaktoren der Osteoarrose .....</b>	<b>11</b>
<b>1.6</b>	<b>Pathophysiologie der Osteoarrose .....</b>	<b>15</b>
<b>1.6.1</b>	<b>Biochemische und histologische Veränderungen .....</b>	<b>15</b>
<b>1.6.2</b>	<b>Biomechanische Veränderungen .....</b>	<b>16</b>
<b>1.6.3</b>	<b>Makroskopische Veränderungen .....</b>	<b>17</b>
<b>1.7</b>	<b>Klinische Symptomatik der Osteoarrose .....</b>	<b>19</b>
<b>1.8</b>	<b>Therapie der Osteoarrose .....</b>	<b>20</b>
<b>1.8.1</b>	<b><i>Disease-modifying osteoarthritis drugs</i> .....</b>	<b>20</b>
<b>1.8.2</b>	<b>Nicht-pharmakologische Therapie .....</b>	<b>21</b>
<b>1.8.3</b>	<b>Pharmakologische Therapie .....</b>	<b>22</b>
<b>1.8.4</b>	<b>Operative Therapie .....</b>	<b>24</b>
<b>2</b>	<b>Diagnostik der Osteoarrose .....</b>	<b>25</b>
<b>2.1</b>	<b>Klinische Untersuchung .....</b>	<b>25</b>
<b>2.2</b>	<b>Röntgen .....</b>	<b>26</b>
<b>2.3</b>	<b>Computertomografie .....</b>	<b>28</b>
<b>2.4</b>	<b>Sonografie .....</b>	<b>29</b>
<b>2.5</b>	<b>Morphologische Magnetresonanztomografie .....</b>	<b>30</b>
<b>2.6</b>	<b>Quantitative Magnetresonanztomografie .....</b>	<b>32</b>
<b>2.6.1</b>	<b><i>Delayed gadolinium-enhanced MRI of cartilage</i> .....</b>	<b>32</b>

2.6.2	<b>T2-Mapping</b>	33
2.6.3	<b>T1p-Mapping</b>	35
2.6.4	<b>Limitationen der quantitativen Magnetresonanztomografie</b>	37
2.7	<b>Funktionelle Magnetresonanztomografie</b>	38
2.7.1	<b>Bildgebung der Belastungs-induzierten Anpassungen des Knorpelgewebes</b>	40
3	<b>Zielsetzung</b>	42
4	<b>Material und Methoden</b>	44
4.1	<b>Patientengut</b>	44
4.2	<b>Probenpräparation</b>	45
4.3	<b>Aufbau der <i>In-situ</i>-Belastungsapparatur</b>	48
4.4	<b>Vorbereitung der MRT-Messungen</b>	54
4.5	<b>MRT-Messungen</b>	56
4.6	<b>MRT-Datenauswertung</b>	59
4.7	<b>Biomechanische Referenzcharakterisierung</b>	61
4.8	<b>Histologische Referenzcharakterisierung</b>	62
4.8.1	<b>Histologische Aufbereitung</b>	62
4.8.2	<b>Semiquantitatives <i>Grading</i> und Dokumentation</b>	63
4.9	<b>Statistische Analyse</b>	65
5	<b>Ergebnisse</b>	66
5.1	<b>Biologisches Studienmaterial und Referenzkonfiguration</b>	66
5.2	<b>T1p-Werte während und nach statischer Belastung</b>	68
5.3	<b>T1p-Werte nach dynamischer Belastung</b>	71
5.4	<b>T1p-Werte ohne Belastung (Kontrollen)</b>	73
5.5	<b>Zeitabhängiger Vergleich der T1p-Werte in den Versuchsarmen</b>	75
6	<b>Diskussion</b>	76
7	<b>Zusammenfassung</b>	91
8	<b>Literaturverzeichnis</b>	92
9	<b>Anhang</b>	108
9.1	<b>Danksagung</b>	108

<b>9.2</b>	<b>Erklärung zur Datenaufbewahrung.....</b>	<b>109</b>
<b>9.3</b>	<b>Erklärung über den Eigenanteil.....</b>	<b>110</b>
<b>9.4</b>	<b>Lebenslauf.....</b>	<b>111</b>