

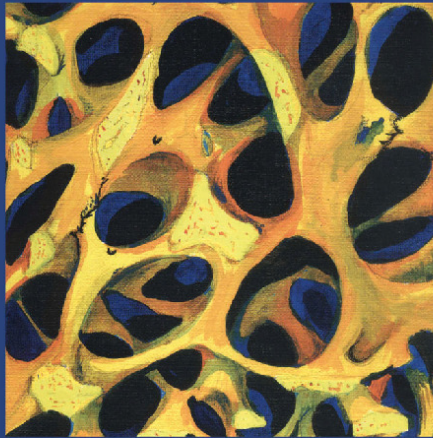


Matthias Funke (Autor)

Knochendichte und Knochenstruktur bei Osteoporose: Grundlagen, Methodik und aktueller Stand radiologischer Untersuchungsverfahren

Knochendichte und Knochenstruktur
bei Osteoporose:

Grundlagen, Methodik und aktueller Stand
radiologischer Untersuchungsverfahren



Cuvillier Verlag Göttingen

PD Dr. Matthias Funke

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/3319>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentzsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,
Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>

1 Einleitung	1
2 Physiologie des Knochenmetabolismus	
2.1 "Bone Remodeling"	5
2.2 Hormonelle Regulation	6
2.3 Konzept der Spitzenknochenmasse	8
2.4 Morphologische Aspekte	8
3 Osteoporose	
3.1 Klassifikation	11
3.2 Pathogenese	12
3.3 Epidemiologie	13
3.4 Klinische Befunde	13
3.5 Diagnostik der Osteoporose	14
3.5.1 Konventionelle Röntgendiagnostik	14
3.5.2 Osteodensitometrie	16
3.5.2.1 Single-Photonen-Absorptiometrie (SPA)	17
3.5.2.2 Dual-Photonen-Absorptiometrie (DPA)	19
3.5.2.3 Dual-Röntgen-Absorptiometrie (DXA)	20
3.5.2.4 Quantitative Computertomographie (QCT)	21
3.5.2.5 T-Score und Z-Score	22
3.5.3 Quantitative Ultrasonometrie (QUS)	23
3.5.4 Magnetresonanztomographie (MRT)	25
3.5.4.1 Besonderheiten der MRT des Knochens	26
3.5.5 Labordiagnostik	30
3.5.6 Knochenbiopsie und Histologie	30
3.6 Prävention und Therapie der Osteoporose	31
4 Methodik	
4.1 Patientenkollektiv	33
4.2 DXA	33
4.2.1 Fehlereinflüsse	35
4.2.2 Volumenkorrektur	37

4.2.3 Untersuchungen zum Messort	39
4.2.3.1 Lateralmessung der LWS	40
4.2.3.2 DXA-Messung am Kalkaneus	41
4.3 QCT	42
4.3.1 Genauigkeit und Reproduzierbarkeit	42
4.3.2 3D-QCT	43
4.4 Vergleichende Untersuchungen zur Strahlenexposition	44
4.5 QUS	45
4.5.1 Reproduzierbarkeit	46
4.5.2 Klinische Untersuchungen	46
4.6 MRT	47
4.6.1 MRT-System und Pulssequenzen	47
4.6.2 Messung der T_2^* -Relaxationszeit	48
4.6.2.1 Experimenteller Ansatz	48
4.6.2.2 Biomechanische Untersuchungen	51
4.6.2.3 Klinische Untersuchungen	52
4.6.3 Hochauflösende MRT zur Analyse der Knochenstruktur	53
4.6.3.1 Optimierung der Pulssequenzen	53
4.6.3.2 Parameter der Strukturanalyse	54
4.6.3.3 Vergleichende morphometrische Untersuchungen	55
4.7 Statistische Verfahren	55
5 Ergebnisse	
5.1 DXA	57
5.1.1 Fehlereinflüsse der DXA	58
5.1.2 Volumenkorrektur	64
5.1.2.1 Fehlerabschätzung	64
5.1.2.2 Patientenuntersuchung	65
5.1.3 Lateralmessung der LWS	68
5.1.4 DXA-Messung am Kalkaneus	69
5.2 QCT	73
5.2.1 Genauigkeit und Reproduzierbarkeit	73
5.2.2 3D-QCT	74

5.3	Strahlenexposition	77
5.4	Quantitative Ultrasonometrie	78
5.4.1	Reproduzierbarkeit	78
5.4.2	Ergebnisse der vergleichenden klinischen Untersuchungen	78
5.5	T ₂ *-Relaxationszeit in der MRT	82
5.5.1	Messung der T ₂ *-Relaxationszeit	82
5.5.2	Chemische Verschiebung	83
5.5.3	Fett-Wasser-Relation	85
5.5.4	Beziehung zwischen T ₂ *-Relaxationszeit und Knochendichte	86
5.5.5	Einfluss der Knochenstruktur auf die T ₂ *-Relaxationszeit	87
5.5.6	Biomechanische Untersuchungsergebnisse	88
5.5.7	Ergebnisse der klinischen Untersuchungen	90
5.5.7.1	Reproduzierbarkeit	90
5.5.7.2	Referenzwerte für die T ₂ *-Relaxationszeit	90
5.5.7.3	Diagnostischer Stellenwert bei Osteoporose	92
5.6	Hochauflösende MRT	93
6	Diskussion	99
7	Schlussfolgerungen	119
8	Literatur	123