

6. Verzeichniss Tabellen und Abbildungen

Tabelle 1:	Indikationen der Thoraxsonographie (aus Mathis: Lungen- und Pleurasonographie, 2.Auflage, Springerverlag, S.2 und 3)
Tabelle 2:	Charakterisierung von Tumoren nach ihrem Gefäßmuster (nach Pezzella et al., 1997)
Tabelle 3:	Zusammenfassung der Kennzeichen der vorkommenden Tumorgefäßmuster (nach Pezzella et al., 1997)
Tabelle 4:	Studienziele
Tabelle 5:	Eingangskriterien für die Studienpatienten
Tabelle 6:	prozentuale Verteilung pathologischer Veränderungen von Pleura parietalis und visceralis
Tabelle 7:	Größenverteilung der pulmonalen Läsionen
Tabelle 8:	Form der pulmonalen Raumforderungen und ihre prozentuale Verteilung bezogen auf die US-Diagnose
Tabelle 9:	Begrenzung der pulmonalen Läsionen zum gesunden Lungengewebe
Tabelle 10:	Echotextur der pulmonalen Raumforderungen
Tabelle 11:	Begleitbefunde und ihre prozentuale Verteilung bei den verschiedenen Läsionen
Tabelle 12:	Qualitative Bewertung der Gefäßdichte einer pulmonalen Konsolidierung
Tabelle 13:	Messwerte für Resistenz- und Pulsatilitätsindex bei den Hauptdiagnosen
Tabelle 14:	Prozentualer Anteil der einzelnen Ultraschalldiagnosen am Gesamtkollektiv
Tabelle 15:	Absolute Anzahl der Malignitätsbeurteilungen bei den verschiedenen Diagnosen
Tabelle 16:	Methoden der Diagnosesicherung
Tabelle 17:	Entlassungsdiagnosen
Tabelle 18:	Kreuztabelle für die Variable <i>Form</i>
Tabelle 19:	Kreuztabelle für die Variable <i>Begrenzung</i>

Tabelle 20:	Kreuztabelle für die Variable <i>Textur</i>
Tabelle 21:	Kreuztabelle für die Variable <i>Vaskularisierung</i>
Tabelle 22:	Signifikanzen bei Kruskal-Wallis-Test und T-Test für den Resistenzindex
Tabelle 23:	Signifikanzen bei Kruskal-Wallis-Test und T-Test für den Pulsatilitätsindex
Tabelle 24:	Sensitivität, Spezifität, prädiktiver Wert der Thoraxsonographie bei der Diagnose von Pneumonien, Tumoren, Atelektasen
Tabelle 25:	Sensitivität, Spezifität, prädiktiver Wert der Thoraxsonographie bei der Diagnose von Malignität einer pulmonalen Raumforderung
Tabelle 26:	Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse zur Sonomorphologie von Tumoren, Pneumonien, Atelektasen
Tabelle 27:	Ergebnisse von Civardi et al, 1993
Tabelle 28:	Ergebnisse von Yuan et al, 1994
Tabelle 29:	Ergebnisse von Hsu et al, 1995
Tabelle 30:	Ergebnisse von Hsu et al, 1998
Tabelle 31:	Ergebnisse von Yuan et al, 2000
Tabelle 32:	Zusammenfassung der Ergebnisse B-Mode-Thoraxsonographie
Tabelle 33:	Zusammenfassung der Ergebnisse der FKDS
 Abbildung 1:	 Jagdszene im Gebirge: Echos von einer Felswand (aus: Kremer, Dobrinski, Sonographische Diagnostik, Innere Medizin und angrenzende Gebiete, Dobrinski, Kremer (Hrsg.), Urban & Schwarzenberg 1993, 4.Auflg., S 3; mit freundlicher Genehmigung des Urban & Schwarzenberg-Verlags, alle Rechte vorbehalten)
Abbildung 2:	Piezoelektrischer und umgekehrt piezoelektrischer Effekt (aus: Kremer, Dobrinski: Sonographische Diagnostik, Innere Medizin und angrenzende Gebiete, Dobrinski, Kremer (Hrsg.), Urban & Schwarzenberg 1993, 4.Auflg., S.6; mit freundlicher

Genehmigung des Urban & Schwarzenberg-Verlags, alle Rechte vorbehalten)

- Abbildung 3:** Änderung der Schallfrequenz bei sich bewegenden Objekten (aus: Kremer, Dobrinski: Sonographische Diagnostik, Innere Medizin und angrenzende Gebiete, Dobrinski, Kremer (Hrsg.), Urban & Schwarzenberg 1993, 4.Auflg., S.333; mit freundlicher Genehmigung des Urban & Schwarzenberg-Verlags, alle Rechte vorbehalten)
- Abbildung 4:** Schematische Darstellung des kontinuierlichen Dopplerverfahrens (nach: Kremer, Dobrinski: Sonographische Diagnostik, S.334)
- Abbildung 5:** Schematische Darstellung des gepulsten Dopplerverfahrens (nach: Kremer, Dobrinski: Sonographische Diagnostik, S.334)
- Abbildung 6:** Schematische Darstellung der farbkodierten Dopplersonographie (nach: Kremer, Dobrinski: Sonographische Diagnostik, S.335)
- Abbildung 7:** Resistenz- und Pulsatilitätsindex als allgemein gebräuchliche Parameter zur Beschreibung des Gefäßwiderstands und der Flusseigenschaften von arteriellen Gefäßen (nach Duplex Doppler Ultrasound, Kapitel 8, Seite 120)
- Abbildung 8:** Schematische Darstellung der Pleuraergussvolumetrie nach Goecke und Schwerk, (aus Mathis: Lungen- und Pleurasonographie, 2.Auflage, Springerverlag, S.28, mit freundlicher Genehmigung des Springerverlages)
- Abbildung 9:** Anatomische Regulationseinheit des Azinus in der Lunge (aus Olschewski H, Seeger W, Grimminger F: Physiologie und Pathophysiologie der pulmonalen Zirkulation. Internist 1999; 40: pp 696-709; mit freundlicher Genehmigung des Springerverlages)
- Abbildung 10:** Bronchopulmonaler Kreislauf und seine Veränderung bei Lungenerkrankungen (nach Tammeling, GJ: Physiologie der Atmung II; K.T. Thomae (Hrg.) pmi-Verlags-GMBH 1984)
- Abbildung 11:** Schema der zonalen Gliederung eines Bronchialkarzinoms als Basis der licht-mikroskopischen Auswertung (nach Fissler-

Eickhoff et al.:Pathologie der Pulmonalarterien, Dtsch. Med. Wschr. 119, S 1416, 1994)

- Abbildung 12:** Untersuchungsbogen
- Abbildung 13:** Lokalisation der Lungenläsionen
- Abbildung 14:** Graphische Darstellung der vorkommenden Formen bei den drei Hauptdiagnosen
- Abbildung 15:** Graphische Darstellung der Begrenzung zum gesunden Lungengewebe bei den Hauptdiagnosen
- Abbildung 16:** Graphische Darstellung der Echogenitäten der pulmonalen Raumforderungen
- Abbildung 17:** Graphische Darstellung der Begleitbefunde bei Pneumonien, Tumoren, Atelektasen
- Abbildung 18:** Graphische Darstellung der Vaskularisierung von Lungenkonsolidierungen
- Abbildung 19:** Graphische Darstellung der Resistenzindices bei Pneumonien, Tumoren, Atelektasen als Boxplotdiagramm
- Abbildung 20:** Graphische Darstellung der Pulsatilitätsindices bei Pneumonien, Tumoren, Atelektasen als Boxplotdiagramm

7. Literaturverzeichnis

1. Babo H v., Müller KHG, Huzly A, Bosnjakovic-Büscher S: Die Bronchialarteriographie bei Erkrankungen der Lunge. Anatomie, Methode, klinische Anwendung. Radiologe 1979; 19: pp 506-513.
2. Börner N, Klebel C, Lorenz J, Weilemann LS, Meyer J: Sonographische Volumetrie und Drainage von Pleuraergüssen. Ultraschall Klin Prax 1987; 2: pp148-152.
3. Bradley MJ, Metreweli C: Ultrasound in the diagnosis of the juxta-pleural lesion. Brit J Rad 1991; 64: pp 330-333.
4. Buddee FW, Johnson DC, Jellins J: Experimental and clinical experiences in the use of ultrasound for the early detection of pulmonary emboli: A preliminary report. Med J Aust 1969; 1: pp 295-297.
5. Civardi G, Fornari F, Cavanna L, Di Stasi M, Sbolli G, Rossi S, Buscarini E, Buscarini L: Vascular signals from pleura- based lung lesions studied with pulsed Doppler Ultrasonography. J Clin US 1993; 21: pp 617-622.
6. Delorme: Assessment of tumor vascularity by means of Doppler sonography. Der Radiologe 1998; 38: pp 335-343.
7. Dietrich CF, Braden B, Wagner TOF: Thorax- und Lungensonographie. Dt Ärztebl 2000;97: pp A103-110 (Heft 3).
8. Ferrari F, Cozza S, Baldini R, Boni S, Drudi F, Stefani P, Passariello R: Color Doppler echography in the study of obstruction-related lung collapse. Radiol Med (Torino) 1996; 91/3: pp 226-230.
9. Fissler-Eickhoff A, Müller KM: Pathologie der Pulmonalarterien bei Lungentumoren. Dtsch. Med. Wschr. 1994; 119 : pp 1415-1420.
10. Folkman J, Haudenschild C: Angiogenesis in vitro. Nature 1980; 288: pp 551-556.
11. Folkman J, Klagsbrun M: Angiogenetic factors. Science 1987; 235: pp 442-447.
12. Goecke W, Schwerck WB: Die Real-Time Sonographie in der Diagnostik von Pleuraergüssen. Ultraschalldiagnostik '89, Gebhardt J et al. (Hrsg.), Springer 1990, Berlin, Heidelberg, New York, Tokio, pp385-387.
13. Görg C, Schwerck WB, Görg K, Walters E: Pleural effusion: An „acoustic window“ for sonography of pleural metastases. J Clin Ultrasound 1991; 19: pp93-97.
14. Hayek H v.: Die menschliche Lunge. Berlin, Heidelberg, New York: Springer 1970.

15. Hsu WH, Chiang CD, Chen CY, Kwan PC, Hsu JY, Hsu CP, Ho WL: Color Doppler Ultrasound pulsatile flow signals of thoracic lesions: Comparison of lung cancers and benign lesions. *US Med & Biol* 1998; 24/8: pp 1087-1095.
16. Hsu WH, Ikezoe J, Chen CY, Kwan PC, Hsu CP, Hsu NY, Chiang CD, Ho WL: Color Doppler Ultrasound signals of thoracic lesions. Correlation with resected histologic specimen. *Am J Respir Crit Care Med* 1996; 153: pp 1938-1951.
17. Joyner CR, Miller LD, Dudrick SJ, Eskin DJ, Knight DH: Reflected ultrasound in the detection of pulmonary embolism. *Trans Asssoc Am Phys* 1966; 79: pp 262-277.
18. Kelbel C, Börner N, Schadmand S, Weilemann LS: Diagnostik von Pleuraergüssen und Atelektasen: Sonographie und Radiologie im Vergleich. *ROFO* 1991; 154/2: pp 159-163.
19. Kolin A, Koutlakis T: Role of arterial occlusion in pulmonary scar cancers. *Hum. Path.* 1988; 19: pp. 161-1170.
20. Kremer H, Dobrinski W: Physikalische und technische Grundlagen. Sonographische Diagnostik, Dobrinski, Kremer (Hrsg.), Urban & Schwarzenberg 1993, 4.Auflg., pp 3-6.
21. Larsen R: Physiologie der Atmung. Lungenkreislauf. Anästhesie 1998, Urban & Schwarzenberg, 6. Auflage, pp 229-233.
22. Lechner P: Grundlagen der Doppler- und farbkodierten Doppler-Echokardiographie. Sonographische Diagnostik, Dobrinski, Kremer (Hrsg.), Urban & Schwarzenberg 1993, 4.Auflg., pp 332-336.
23. Mathis G, Metzler J, Fußenegger D, Feurstein M, Sutterlütli G: Ultraschallbefunde bei Pneumonien. *Ultraschall Klin Prax* 1992; 7: pp 45-49.
24. Mathis G: Lungenatelektasen. Lungen- und Pleurasonographie, Springer 1995, 2. Auflage, pp 92-95.
25. Mathis G: Lungentumoren. Lungen- und Pleurasonographie, Springer 1995, 2. Auflage, pp 41-57.
26. Mathis G: Thoraxsonography-Part II: Peripheral pulmonary consolidation. *US Med & Biol* 1997; 23/8: pp 1141-1153.
27. Mathis G: Lungenembolie und Lungeninfarkt. Lungen- und Pleurasonographie, Springer 1995, 2. Auflage, pp 59-79.
28. Mathis G: Pleura. Lungen- und Pleurasonographie, Springer 1995, 2. Auflage, p 32

29. Mitzner W, Lee W, Georgakopoulos D, Wagner E: Angiogenesis in the mouse lung. *Am J Path* 2000; 157/1: pp 93-101.
30. Moore EH, Shepard JO, McCloud TC, Templeton PA, Kosiuk JP: Positional precautions in needle aspiration lung biopsy. *Radiology* 1990; 175: pp 733-735.
31. Olschewski H, Seeger W, Grimminger F: Physiologie und Pathophysiologie der pulmonalen Zirkulation. *Internist* 1999; 40: pp 696-709.
32. Pezzella F, Pastorino U, Tagliabue E, Andreola S, Sozzi G, Gasparini G, Menard S, Gatter KC, Harris AL, Fox S, Buyse M, Pilotti S, Pierotti M, Rilke F: Non-small-cell lung carcinoma tumor growth without morphological evidence of neo-angiogenesis. *Am J Path* 1997; 151/5: pp 1417-1423.
33. Reitemeyer E, Bordt J, Müller KM: Angiographische Befunde bei Lungenmetastasen. *Verh. Dtsch. Ges. Path* 1984; 68: pp 224-229.
34. Schwerek WB, Görg C: Pleura und Lunge. *Ultraschalldiagnostik*, Braun, Günther, Schwerek (Hrsg.), 12. Erg.Lfg., p 1, 11/93.
35. Suzuku N, Saitoh T, Kitamura S: Tumor invasion of the chest wall in lung cancer: Diagnosis with US. *Radiology* 1993; 187: pp 39-42.
36. Tammeling, GJ: Physiologie der Atmung II; K.T. Thomae (Hrg.) pmi-Verlags-GMBH 1984.
37. Timischl W: Biostatistik. Eine Einführung für Biologen und Mediziner. Springer Wien, New York, 2. Auflage, 2000.
38. Trudinger BJ, Ishikawa, K: Use of Doppler Ultrasound in the High –Risk Pregnancy. *Clinics in Diagnostic Ultrasound*. Taylor KJW, Strandness DE (Hrsg.), 26. Duplex Doppler Ultrasound, Verlag Churchill Livingstone, 1986, p 120.
39. Weinberg B, Diakoumakis EE, Kass EG, Seife B, Zvi, ZB: The Air Bronchogram: Sonographic Demonstration. *AJR* 1986, 147: pp 593-595.
40. Weiß, C.: Basiswissen medizinische Statistik. 2. Auflage, Springer-Verlag, 2002.
41. Wu RG, Yuan A, Liaw YS: Image comparison of real-time gray scale ultrasound and color doppler ultrasound for use in diagnosis of minimal pleural effusion. *Am J Respir Crit Care Med* 1994; 150: pp 510-514.
42. Yang PC, Luh KT, Chang DB, Wu HD, Yu CJ, Kou SH: Value of sonography in determining the nature of pleural effusions: Analysis of 320 cases. *AJR* 1992; 159: pp 29-33.
43. Yang PC, Luh KT, Chang DB, Yu CJ, Kuo SH, Wu HD: Ultrasonic evaluation of

pulmonary consolidation. *Am Rev Respir Dis* 1992; 146: pp 757-762.

44. Yang PC, Luh KT, Lee YC, Chang DB, Yu CJ, Wu HD, Lee LN, Kuo SH: Lung abscesses: US examination and US-guided transthoracic aspiration. *Radiology* 1991; 180: pp 171-175.

45. Yang PC, Luh KT, Sheu JC, Kuo SH, Yang SP: Peripheral pulmonary lesions: Ultra-sonography and ultrasonically guided aspiration biopsy. *Radiology* 1985; 155: pp 451-456.

46. Yu CJ, Yang PC, Wu HD, Chang DB, Kuo SH, Luh KT: Ultrasound study in unilateral hemithorax opacification. Image comparison with computed tomography. *Am Rev Respir Dis* 1993; 147: pp 430-434.

47. Yuan A, Chang DB, Yu CJ, Kuo SH, Luh KT, Yang PC: Color Doppler Sonography of benign and malignant pulmonary masses. *AJR* 1994; 163: pp 545-549.

48. Yuan A, Yang PC, Lee L, Wu HD, Kuo SH, Luh KT, Chen WJ, Lin FY: Reactive pulmonary artery vasoconstriction in pulmonary consolidation evaluated by Color Doppler Ultrasonography. *US Med & Biol* 2000; 26/1: pp 49-56.

49. Zheng R, Dong Y, Zhou K: Investigation of blood supply of bronchogenic carcinoma deriving from pulmonary artery. (Abstract) *Chung Hua Chung Liu Tsa Chi* 1995; 17: pp 53-55.

Meine akademischen Lehrer waren Damen und Herren in Marburg:

Arnold, Aumüller, Barth, Baseler, Baum, Berger, Brilla, Feusner, Geuss, Görg, Goerke, Gotzen, Gressner, Griss, Happle, Kälble, Kern, Kleinsasser, Klose, Koolmann, von Kraft, Kroll, Lennartz, Maisch, Moll, Mutters, Prinz, Portig, Remschmidt, Riedmüller, Rothmund, Schäfer, Schäfer, Schmidt-Rhode, Schüffel, Seybert, Slenczka, Vogt, Weihe, Westermann, Wulf.

In Siegen:

Janssen, Korz, Schuster, Strunk, Wilmes.

Danksagungen

Herzlichen Dank an meinen Doktorvater Prof. Dr. Christian Görg, an die MitarbeiterInnen der Abteilung für Radiologie, Pathologie und Biometrie für alle Unterstützung und Kooperation.

Herzlichen Dank an den Urban & Fischer-Verlag und Springer-Verlag für die freundliche Genehmigung zum Abdruck von Abbildung 1, 2, 3, 8, 9.

Und ein großes Dankeschön an alle sonstigen moralischen UnterstützerInnen, den einzig wahren Korrekturleser, meine Eltern und Gott.