

Aus der Klinik für Strahlenheilkunde
Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Dr. h.c. Roland Felix
Charité – Universitätsmedizin Berlin
Campus Virchow-Klinikum

**Magnetresonanztomographische Diagnostik
bei Erkrankungen der Gallengänge und des Pankreas**
Grundlagen zur Bildgebung und klinische Anwendungen

Habilitationsschrift
zur Erlangung der Lehrbefähigung
für das Fach Diagnostische Radiologie

vorgelegt der Medizinischen Fakultät der
Charité - Universitätsmedizin Berlin

von
Dr. med. Enrique Lopez Hänninen
Berlin 2004

Dekane: Professor Dr. med. Joachim W. Dudenhausen

Professor Dr. med. Martin Paul

Gutachter: 1. Professor Dr. med. Manfred Thelen

2. Professor Dr. med. Claus D. Claussen

Dem Fakultätsrat eingereicht am: 02. August 2004

Datum des öffentlich-wissenschaftlichen Vortrages: 20. Juni 2005

1. Inhaltsverzeichnis

2. EINLEITUNG.....	7
3. FRAGESTELLUNGEN	10
4. HEPATIKUSGABELTUMOREN	13
5. PANKREASTUMOREN UND PANKREASLÄSIONEN	21
5.1 BENIGNE UND BORDERLINE-TUMOREN DES PANKREAS.....	22
5.1.1. EPIDEMIOLOGIE UND SYMPTOME BEI ZYSTADENOMEN UND IPMT	22
5.1.2 SERÖSES ZYSTADENOM.....	24
5.1.3 INTRADUKTAL PAPILLÄR-MUZINÖSER TUMOR (IPMT)	25
5.1.4 MUZINÖSES ZYSTADENOM	26
5.2 MALIGNEN PANKREASTUMOREN	28
5.2.1 PANKREASKARZINOM.....	28
5.2.2 MUZINÖSES ZYSTADENOKARZINOM.....	33
5.3 NEUROENDOKRINE PANKREASTUMOREN	34
6. GRUNDLAGEN DER BILDGEBENDEN MODALITÄTEN	35
6.1 SONOGRAPHIE	35
6.2 COMPUTERTOMOGRAPHIE.....	37
6.3 POSITRONENEMISSIONSTOMOGRAPHIE.....	38
6.4 MAGNETRESONANZTOMOGRAPHIE	39
6.4.1 PHYSIKALISCHE GRUNDLAGEN.....	41
6.4.2 T1-, T2-RELAXATION UND GEWEBEDIFFERENZIERUNG.....	45
6.4.3 MAGNETFELDSTÄRKE, RELAXATIONSZEITEN UND SIGNALINTENSITÄT.....	47
6.4.4 MR-SEQUENZEN UND TECHNIKEN.....	49
6.4.4.1 SPINECHO- UND GRADIENTENECHO-SEQUENZEN	49
6.4.4.2 MAGNETRESONANZCHOLANGIOPANKREATIKOGRAPHIE.....	51
6.4.4.3 MAGNETRESONANZANGIOGRAPHIE.....	56
6.4.5 MR-KONTRASTMITTEL	57
7. MRT DES PANKREAS.....	62
7.1 EINGESETZTE SEQUENZEN.....	63

8. ERGEBNISSE.....	65
8.1 MAGNETRESONANZTOMOGRAPHIE BEI HEPATIKUSGABEL-TUMOREN	65
8.1.1 EINLEITUNG	65
8.1.2 MATERIAL UND METHODEN.....	67
8.1.3 ERGEBNISSE	71
8.1.3.1 BEURTEILUNG DER BILDQUALITÄT UND DUKTALEN DARSTELLUNG	71
8.1.3.2 BEURTEILUNG DER DUKTALEN UND PERIDUKTALEN TUMORAUSDEHNUNG....	75
8.1.4 DISKUSSION.....	81
8.2 MRCP UND MRT BEI DISTALEN GALLENGANGS- ODER PANKREASTUMOREN....	87
8.2.1 EINLEITUNG	87
8.2.2 MATERIAL UND METHODEN.....	89
8.2.3 ERGEBNISSE	95
8.2.3.1 BEURTEILUNG DER BILDQUALITÄT UND DUKTALEN DARSTELLUNG	96
8.2.3.2 BEURTEILUNG DER DUKTALEN MORPHOLOGIE UND CHARAKTERISTIKA.....	101
8.2.3.3 MRCP OHNE UND MIT T2-UND T1-GEWICHTETEN SEQUENZEN.....	106
8.2.4 DISKUSSION.....	109
8.3 MRT ZUR BEURTEILUNG VON ZYSTISCHEN PANKREASTUMOREN	118
8.3.1 EINLEITUNG	118
8.3.2 MATERIAL UND METHODEN.....	120
8.3.3 ERGEBNISSE	122
8.3.4 DISKUSSION.....	135
8.4 MRT MIT MRCP UND MRA BEI VERDACHT AUF PANKREASKARZINOM.....	141
8.4.1 EINLEITUNG	141
8.4.2 MATERIAL UND METHODEN.....	143
8.4.3 ERGEBNISSE	149
8.4.3.1 PANKREASLÄSIONS- UND DUKTALE CHARAKTERISTIKA	152
8.4.3.2 LOKOREGIONÄRE TUMORAUSDEHNUNG	157
8.4.3.3 GEFÄSSINFILTRATION.....	159
8.4.3.4 RESEKTABILITÄT UND FERNMETASTASEN	161
8.4.4 DISKUSSION.....	162
9. ZUSAMMENFASSUNG	169
10. LITERATUR.....	172

<i>11. ANHANG</i>	200
<i>11. 1. EIGENE WISSENSCHAFTLICHE PUBLIKATIONEN UND VORTRÄGE</i>	200
<i>11. 1. 1. BUCHBEITRÄGE</i>	200
<i>11. 1. 2. ZEITSCHRIFTENARTIKEL</i>	200
<i>11. 1. 3. PUBLIZIERTE ABSTRACTS</i>	207
<i>11. 1. 4. WISSENSCHAFTLICHE VORTRÄGE</i>	210
<i>11.2. DANKSAGUNG</i>	214

Abkürzungsverzeichnis

CT	Computertomographie
CCC	Cholangiozelluläres Karzinom
DHC	Ductus hepatocholedochus
ERCP	Endoskopisch retrograde Cholangiopankreatikographie
EPI	Echoplanar Imaging
¹⁸ FDG	2-[fluorine-18]fluoro-2-desoxy-D-glucose
FOV	Field of View
Gd	Gadolinium
GRE	Gradientenecho
HASTE	Half-Fourier Single Shot Turbospin Echo
HCC	Hepatozelluläres Karzinom
HF	Hochfrequenz
IPMT	Intraduktal papillär-muzinöser Tumor
IR	Inversion recovery
KM	Kontrastmittel
MSCT	Multislice-CT = Multidetektor-CT (Mehrzeilen-CT)
MIP	Maximale Intensitätsprojektion
MPR	Multiplanare Reformatierung
MRA	Magnetresonanzangiographie
MRCP	Magnetresonanzcholangiopankreatikographie
MRT	Magnetresonanztomographie
NET	Neuroendokriner Tumor

PCA	Phasenkontrastangiographie
DP	Ductus pancreaticus
PET	Positronenemissionstomographie
PSC	Primär sklerosierende Cholangitis
PTC(D)	Perkutane transhepatische Cholangiographie (Drainage)
RES	Retikuloendotheliales System
ROI	Region of Interest
SE	Spinecho
SPIO	Superparamagnetic Iron Oxide
TE	Echozeit
TF	Turbofaktor
TOF	Time-of-Flight
TR	Repetitionszeit
TSE	Turbo-Spinecho
UICC	Union Internationale Contre Le Cancer
US	Sonographie
VCI	Vena cava inferior
WHO	World Health Organization
3D	Dreidimensional

EIDESSTATTLICHE VERSICHERUNG

gemäß Habilitationsordnung der Medizinischen Fakultät Charité

Hiermit erkläre ich, daß

- keine staatsanwaltschaftlichen Ermittlungsverfahren gegen mich anhängig sind,
- weder früher noch gleichzeitig ein Habilitationsverfahren durchgeführt oder angemeldet wurde bzw. welchen Ausgang ein durchgeführtes Habilitationsverfahren hatte;
- die vorgelegte Habilitationsschrift ohne fremde Hilfe verfaßt, die beschriebenen Ergebnisse selbst gewonnen wurden, sowie die verwendeten Hilfsmittel, die Zusammenarbeit mit anderen Wissenschaftlerinnen oder Wissenschaftlern und technischen Hilfskräften und die Literatur vollständig angegeben sind,
- mir die geltende Habilitationsordnung bekannt ist.

.....

Datum

Unterschrift