

Obsah

Předmluva	1
1 Obraz a operace s obrazem	3
1.1 Barva obrazu	3
1.2 Vlastnosti obrazu	5
1.3 Hodnocení kvality obrazu	6
1.3.1 Zkreslení, šum a obrazové artefakty	11
1.4 Detekce obrazu	11
1.5 Digitalizace a komprese obrazu	13
1.6 Transformace a zpracování obrazu	14
1.6.1 Lineární a nelineární funkce	15
1.6.2 Konvoluce	16
1.6.3 Bodové operace	17
1.6.4 Lokální operace	17
1.6.5 Globální operace	18
2 Ultrazvuková diagnostika	19
2.1 Ultrazvuk	20
2.1.1 Rychlost šíření ultrazvuku	22
2.1.2 Akustická impedance	24
2.1.3 Útlum ultrazvukových vln	24
2.1.4 Odraz a lom ultrazvukových vln	26
2.2 Zdroje a přijímače ultrazvuku	27
2.2.1 Piezoelektrické měniče	28
2.2.2 Magnetostrikční měniče	30
2.3 Biologické účinky ultrazvuku	30

2.3.1	Tepelné jevy	31
2.3.2	Kavitační jevy	31
2.3.3	Netepelné a nekavitační jevy	33
2.4	Bezpečnost ultrazvuku	33
2.5	Dopplerův jev	34
2.5.1	Aplikace Dopplerova jevu	35
2.6	Diagnostický ultrazvuk	38
2.7	A-mód	40
2.8	B-mód	40
2.8.1	Echogenita tkání	41
2.9	C-mód	42
2.10	Dopplerovské zobrazení (D-mód)	43
2.10.1	Impulzní dopplerovské systémy	43
2.10.2	Kontinuální dopplerovské systémy	44
2.10.3	Barevné dopplerovské systémy	45
2.10.4	Energetické dopplerovské systémy	46
2.10.5	Tkáňový doppler	47
2.11	M-mód	47
2.12	Hybridní systémy	47
2.13	Harmonické zobrazení	48
2.14	Compound imaging	48
2.15	Vyšetřovací sondy	49
2.15.1	Fokusace	50
2.15.2	Rozlišovací schopnost	52
2.15.3	Lineární sondy	53
2.15.4	Sektorové sondy	53
2.15.5	Konvexní sondy	54
2.15.6	Speciální sondy	54
2.16	Konstrukce ultrazvukových přístrojů	54
3	Magnetická rezonance	62
3.1	Vlastní moment hybnosti	63
3.2	Magnetický moment	65
3.3	Vektor magnetizace	66
3.4	Chování látky v magnetickém poli	66

3.4.1	Orientace magnetických momentů	67
3.4.2	Precesní pohyb	69
3.5	Energie částic	70
3.6	Chemický posuv	74
3.7	Excitace	74
3.8	Deexcitace	77
3.8.1	Spin-mřížková interakce	77
3.8.2	Spin-spinová interakce	78
3.8.3	Celková relaxace	80
3.8.4	Relaxační časy biologických tkání	81
3.8.5	Kontrastní látky	82
3.9	Detekce signálu	83
3.10	Poziční kódování	85
3.10.1	Gradient G_z (výběr tomoroviny)	86
3.10.2	Gradient G_y (fázové kódování)	87
3.10.3	Gradient G_x (frekvenční kódování)	87
3.10.4	Současná aplikace gradientů G_x , G_y a G_z	88
3.11	Rekonstrukce obrazu	88
3.11.1	Fourierova rekonstrukční metoda	89
3.12	Váhování obrazu	90
3.13	MR angiografie (MRA)	91
3.13.1	MRA s využitím kontrastních látek	92
3.13.2	MRA bez kontrastních látek	92
3.14	Funkční MRI (fMRI)	94
3.15	Difuzní MRI	95
3.16	Konstrukce MRI přístroje	96
3.16.1	Hlavní magnet	96
3.16.2	Gradientní systém	99
3.16.3	Radiofrekvenční systém	100
3.16.4	Radiofrekvenční a magnetické stínění	100
3.17	MRI vyšetření	101
3.17.1	Nebiologické materiály	102
3.17.2	Rizika	104
3.17.3	Kontraindikace a omezení	104

4	Elastografie	110
4.1	Mechanické vlastnosti látek	111
4.2	Vztah mezi napětím a deformací	112
4.3	Ultrazvuková elastografie	117
4.3.1	Statická ultrazvuková elastografie	117
4.3.2	Dynamická ultrazvuková elastografie	120
4.3.3	Intravaskulární ultrazvuková elastografie	125
4.4	Magnetická rezonanční elastografie	126
5	Elektrická impedanční tomografie	128
5.1	Aplikace EIT v praxi	129
5.2	Elektrické vlastnosti tkání	131
5.3	Bioimpedance tkáně	134
5.4	Princip metody	138
5.5	Výpočet elektrických vlastností tkáně	143
5.6	Výhody a limitace EIT	144
6	Endoskopie	146
6.1	Historie	146
6.2	Konstrukce endoskopů	147
6.2.1	Zdroj světla	147
6.2.2	Optická vlákna	148
6.2.3	Detektory obrazu	150
6.3	Endoskopická zrcátka	152
6.4	Tubusové (rigidní) endoskopy	154
6.5	Flexibilní endoskopy (fibroskopy)	155
6.6	Ultrazvukové endoskopy	156
6.7	Kapslová endoskopie	157
6.8	Přehled endoskopických metod	157
6.9	Dermatoskopie	161
7	Lasery	162
7.1	Světlo a elektromagnetické záření	163
7.1.1	Elektromagnetické spektrum	164
7.2	Princip laseru	167

7.2.1	Konstrukce laseru	171
7.2.2	Laserová dioda	172
7.3	Optická koherentní tomografie	172
7.4	Aplikace laserů v medicíně	177
8	Bezkontaktní termografické systémy	179
8.1	Přenos tepla	180
8.2	Fyzikální zákony vyzařování	181
8.2.1	Planckův vyzařovací zákon	181
8.2.2	Wienův posunovací zákon	182
8.2.3	Stefanův-Boltzmannův zákon	183
8.2.4	Kirchhoffovy zákony	184
8.3	Spektrum záření reálných zdrojů	185
8.4	Proces zobrazení termovizním systémem	186
8.4.1	Optický systém	189
8.4.2	Detektory obrazu	189
8.5	Aplikace termovizních systémů v medicíně	191
8.5.1	Faktory ovlivňující výsledky vyšetření	192
8.6	Další aplikace termovizních systémů	194
	Seznam obrázků	196
	Seznam tabulek	200
	Literatura	201