

Obsah

Předmluva	3
1 Úvod (Hrazdira)	4
1.1 Lidský organismus jako zdroj informace	4
1.2 Biosignály a jejich rozdělení	4
1.3 Zpracování biosignálů	6
2 Měřicí a záznamové diagnostické metody	8
2.1. Detekce a měření mechanických veličin (Mornstein)	8
2.1.1 Měření tlaku	8
2.1.1.1 Měníče	8
2.1.1.2 Tlak krve	9
2.1.1.3 Další metody měření tlaku v lékařství	10
2.1.2 Měření mechanické práce a výkonu	11
2.1.3 Měření mechanických vlastností kapalin	11
2.1.4 Detekce nízkofrekvenčních mechanických vibrací a zvuku	12
2.2 Měření teploty (Hrazdira)	13
2.2.1 Kontaktní termometrické metody	13
2.2.1.1 Metody založené na objemové roztažnosti látek	13
2.2.1.2. Metody založené na změně elektrických vlastností látek	14
2.2.2 Bezkontaktní termometrické metody	14
2.3 Elektrodiagnostické metody (Hrazdira)	15
2.3.1 Druhy elektrod	15
2.3.2 Zpracování elektrických biosignálů	16
2.3.3 Aktivní elektrodiagnostické metody	17
2.3.3.1 Elektrokardiografie (EKG)	18
2.3.3.2 Elektromyografie (EMG)	19
2.3.3.3 Elektroencefalografie (EEG)	19
2.3.3.4 Elektoretinografie (ERG)	20
2.3.4 Pasivní elektrodiagnostické metody	20
2.4 Elektrochemické analytické metody (Mornstein)	22
2.4.1 Základní druhy elektrod	22
2.4.2 Konduktometrie	24
2.4.3 Polarografie a voltametrie	25
2.5 Optické laboratorní metody (Mornstein)	26
2.5.1. Spektrofotometrie	26
2.5.2 Polarimetrie	29
2.5.3 Refraktometrie	30
2.6 Metody mikroskopie (Mornstein)	32
2.6.1 Optická mikroskopie	32
2.6.1.1 Schéma optického mikroskopu a vlastnosti jeho optického systému	32
2.6.1.2 Varianty optického mikroskopu	35
2.6.1.3 Speciální optické mikroskopy	36

2.6.2 Elektronová mikroskopie	39
2.6.2.1 Transmisní elektronová mikroskopie (TEM)	40
2.6.2.2 Rastrovací elektronová mikroskopie (SEM)	41
2.6.3 Akustická mikroskopie	41
2.7 Metody kostní densitometrie (Hrazdira)	42
2.7.1 Rentgenové metody	42
2.7.2 Ultrazvukové metody	42
2.8. Metody detekce ionizujícího záření (Mornstein)	43
2.8.1. Chemické a fotochemické detektory a dozimetry	43
2.8.2. Elektrické (ionizační) metody	44
2.8.3. Scintilační počítače	47
2.9 Monitorování a telemetrie (Mornstein)	48
3 Zobrazovací diagnostické metody	51
3.1 Obecné principy diagnostického zobrazení (Hrazdira)	51
3.1.1 Algoritmus zobrazovacího procesu	51
3.1.2 Posuzování kvality obrazů	52
3.2 Termografie (Hrazdira)	52
3.2.1 Kontaktní termografie	52
3.2.2 Bezkontaktní termografie	54
3.2.3 Diagnostický význam termografie	55
3.3 Ultrazvukové zobrazovací a dopplerovské metody (Hrazdira)	55
3.3.1 Mechanismus ultrazvukového zobrazení	56
3.3.2 Dopplerův jev a jeho aplikace v lékařské diagnostice	58
3.3.3 Duplexní a triplexní metody	60
3.3.4 Klinický význam ultrasonografie	61
3.4 Endoskopické metody (Hrazdira)	62
3.4.1 Endoskopická zrcadla	62
3.4.2 Endoskopy s pevnými tubusy	63
3.4.3 Fibroskopy	63
3.5 Rentgenové zobrazovací metody (Mornstein)	65
3.5.1 Základní schéma rtg. přístroje	66
3.5.2 Vznik rentgenového obrazu	67
3.5.2.1 Chod rentgenových paprsků	67
3.5.2.2 Neostrost obrazu	68
3.5.2.3 Použití kontrastních prostředků	69
3.5.3 Nejvýznamnější metody a přístroje v rentgenové diagnostice	69
3.5.3.1 Zesilovač obrazu	70
3.5.3.2 Rentgenové přístroje ve stomatologii	70
3.5.3.3 Xeroradiografie	71
3.5.3.4 Klasická (vrstvová) tomografie	71
3.5.4 Výpočetní tomografie (CT)	72
3.6 Radionuklidové zobrazovací a jiné diagnostické metody (Mornstein)	74
3.6.1 Stopování (tracing) a radioimmunoassay	74

3.6.2	Scintilační počítač a pohybový scintigraf	75
3.6.3	Angerova gama-kamera	75
3.6.4	SPECT a PET	76
3.7	Zobrazování pomocí magnetické rezonance (Mornstein)	78
3.7.1	Jev jaderné magnetické rezonance	78
3.7.2	Princip získání obrazové informace	80
3.7.3	Klinický význam metody	82
4	Biofyzikální základy neinvazivních léčebných metod (Hrazdira)	84
4.1	Léčení mechanickou energií	84
4.1.1	Ultrazvuková terapie	84
4.1.2	Litotripse rázovými vlnami	84
4.1.3	Léčení rázovými vlnami	86
4.2	Elektroléčebné metody	86
4.2.1	Účinky stejnosměrného proudu	86
4.2.2	Účinky střídavých proudů a elektrických impulsů	87
4.3	PRINCIPY LÉČBY MAGNETICKÝMI POLI	89
4.3.1	Druhy magnetických polí a jejich interakce s biologickými systémy	89
4.3.2	Hlavní složky léčebného působení magnetických polí a jeho indikační oblast	90
4.4	Tepoléčebné metody	91
4.4.1	Tepoléčebné metody s využitím převodu tepla vedením	92
4.4.2	Tepoléčebné metody využívající převodu tepla prouděním	92
4.4.3	Tepoléčebné metody s využitím převodu tepla zářením	92
4.4.4	Tepoléčebné metody s využitím vysokofrekvenčních proudů	93
4.4.5	Tepelné působení ultrazvuku	94
4.5	Světloléčebné metody	94
4.5.1	Léčení laserovým zářením	94
4.5.2	Léčení polarizovaným světlem	96
4.5.3	Léčebné využití fotodynamického účinku	96
4.5.4	Léčebné zdroje ultrafialového záření	97
4.6	Fyzikální principy léčby ionizujícím zářením	98
4.6.1	Podstata účinků	98
4.6.2	Druhy používaného záření a jejich energie	99
4.6.3	Geometrie ozařování	100
5	Biofyzikální účinky invazivních léčebných metod (Hrazdira)	101
5.1	Fyzikální principy moderních chirurgických nástrojů	101
5.1.1	Elektrotomie a elektrokoagulace	101
5.1.2	Laserové chirurgické nástroje	101
5.1.3	Ultrazvuková chirurgie	103
5.1.4	Přístroje pro kryochirurgii	103
5.1.5	Vodní skalpel	104
5.2	Přístroje podporující nebo nahrazující funkci orgánů	104
5.2.1	Přístroje pro podporu dýchání	104
5.2.2	Podpora a náhrada funkce srdce	105

5.2.3 Náhrada funkce ledvin	106
5.2.4 Umělé nitrooční čočky	107
5.2.5 Kochleární implantáty	108
5.2.6 Končetinové protézy	109
5.2.7 Injekční pumpy	109
5.2.7.1 Injekční pumpy pro všeobecné použití	109
5.2.7.2 Trombolytická pumpa	110
5.2.7.3 Inzulínové pumpy	110
6 Výpočetní technika (Lechner)	112
6.1 Co je to počítač	112
6.1.1 Historický vývoj počítačů	112
6.1.2 Základní pojmy ve výpočetní technice	114
6.2 Základní sestava počítače	116
6.2.1 Systémová jednotka	117
6.2.1.1 Zdroj	117
6.2.1.2 Základní deska	117
6.2.1.3 Přídavné karty	118
6.2.1.4 Magnetická média	119
6.2.1.5 Nemagnetická paměťová média	123
6.2.2 Videokarta a monitor	125
6.2.3 Klávesnice	125
6.2.4 Další zařízení	125
6.3 Firmware počítače	129
6.4 A/D a D/A převodníky	129
6.4.1 A/D převodníky	130
6.4.2 D/A převodníky	131
6.5 Digitální zpracování obrazů	132
6.6 Fourierovská analýza biosignálů	133
6.7 Virtuální realita v lékařské technice	134
6.8 Databázové systémy (databáze)	134
6.9 Počítačové sítě	135
7 Použitá a doporučená literatura	138
Rejstřík	139