

OBSAH:

1. ZESILOVAČE BIOPOTENCIÁLŮ	5
1.1 Základní požadavky	5
1.2 Diferenční zesilovač	6
1.3 Zesilovač pro EMG	14
1.4 Zesilovače pro použití se skleněnými mikropipetovými intracelulárními elektrodami	16
2. SNÍMACÍ ELEKTRODY	18
2.1 Elektrické napětí elektrody	18
2.2 Elektrodový potenciál	19
2.3 Polarizace elektrod	20
2.4 Rozdělení elektrod podle materiálu elektrod a užitého elektrolytu	22
2.5 Impedance elektrod	22
2.6 Rozhraní elektroda - kůže a pohybové artefakty	23
2.7 Typy elektrod	25
2.7.1 Plovoucí elektrody	25
2.7.2 Suché elektrody	26
2.7.2.1 Suché elektrody neizolované	26
2.7.2.2 Suché elektrody izolované	27
2.7.3 Mikroelektrody	28
3. ZAPISOVACÍ SYSTÉMY	29
3.1 Rozdělení zapisovacích systémů	29
3.2 Metody zápisu	29
3.3 Základní části registračního systému	30
3.4 Zápis inkoustový	30
3.4.1 Zápis inkoustový - přímopíšicím perem	31
3.4.1.1 Zkreslení záznamu vytvořeného přímopíšicím perem ..	32
3.4.2 Záznam inkoustový - tryskový	33
3.5 Zápis vyhřívanou ručičkou	36
3.6 Zápis na termoreaktivní papír pomocí termohlavy ...	38
3.7 Magnetický záznam	39
3.8 Vlastnosti některých biologických signálů z hlediska požadavků na zapisovací systémy	40
4. SNÍMÁNÍ ELEKTRICKÉ AKTIVITY MOZKU	42
4.1 Možnosti ovlivnění signálu	42
4.2 Elektroencefalograf	44
4.2.1 Měření přechodového odporu elektrod	46
4.2.2 Kalibrace přístroje	49

4.3	Přístroje používané ve spojení s elektroencefalografem	51
4.3.1	Fotostimulátor	52
4.3.2	Fonostimulátory	53
4.3.3	Magnetický záznam signálu	53
4.3.4	Analyzátory EEG signálu	54
4.3.5	Topografické mapování elektrické aktivity mozku ...	56
5.	SNÍMÁNÍ ELEKTRICKÉ AKTIVITY SVALŮ	58
5.1	Vlastnosti snímaných signálů (elektromyogram EMG) ..	58
5.2	Princip elektromyografu	58
5.2.1	Vstupní obvody elektromyografu	60
5.3	Stimulátory pro elektromyografy	61
6.	SNÍMÁNÍ ELEKTRICKÉ AKTIVITY SRDCE	65
6.2	Technické požadavky na elektrokardiograf	68
6.3	Obvody elektrokardiografu	70
6.4	Automatické elektrokardiografy	72
7.	FONOKARDIOGRAFIE	74
7.1	Podstata vzniku srdečních ozev a jejich vlastnosti ..	74
7.2	Princip činnosti fonokardiografu	76
8.	MĚŘENÍ PRŮTOKU KRVE A MINUTOVÉHO OBJEMU	79
8.1	Diluční metody	79
8.1.1	Diluční metoda s nepřerušovanou infuzí	79
8.1.1.1	Fickův princip	80
8.1.1.2	Termodiluce	81
8.1.2	Diluční metody užívající rychlou injekci	81
8.1.2.1	Barvivová diluce	83
8.1.2.2	Termodiluce	83
8.1.2.2.1	Termodiluční křivka	84
8.1.2.2.2	Korekce na ohřívání injektátu	85
8.2	Elektromagnetický průtokoměr	87
8.2.1	Stejnoseměrný průtokoměr	89
8.2.2	Střídavý průtokoměr	89
8.2.2.1	Sondy průtokoměru	91
8.3	Impedanční měření průtoku krve	92
8.3.1	Měřicí obvody	93
8.3.1.1	Dvouelektrodové měření	95

8.3.1.2	Čtyřelektrodové měření	97
8.4	Reografie	99
8.5	Impedanční měření minutového objemu	99
9.	PLETYSMOGRAFIE	103
9.1	Pneumatické pletysmografy	103
9.2	Kapacitní pletysmografy	104
9.3	Fotoelektrický pletysmograf	108
10.	MĚŘENÍ TLAKU KRVE	110
10.1	Standardní definice krevního tlaku	110
10.2	Laminární a turbulentní proudění krve	111
10.3	Metody měření krevního tlaku	112
10.3.1	Nepřímé měření krevního tlaku	112
10.3.1.1	Auskultační metoda	113
10.3.1.1.1	Zdroje chyb u auskultační metody	115
10.3.1.1.1.2	Doporučené rozměry manžety	116
10.3.1.2	Měření arteriálního tlaku pomocí impedanční reografie	117
10.3.1.3	Měření arteriálního tlaku pomocí oscilací objemu manžety (oscilotonometrie)	118
10.3.1.4	Měření arteriálního tlaku pomocí oscilací objemu dvou manžet	118
10.3.1.5	Měření arteriálního tlaku pomocí oscilací objemu jedné manžety	120
10.3.1.6	Detekce začátku průtoku krve pod manžetou	121
10.3.1.7	Spojitě nepřímé měření tlaku krve	121
10.4.	Přímé měření krevního tlaku	122
10.4.1	Měření tlaku krve pomocí katétru zcela vyplněného kapalinou	123
10.4.1.1	Určení kmitočtové odezvy	125
11.	MĚŘENÍ TEPOVÉ FREKVENCE	128
11.1	Veličiny pro hodnocení tepové frekvence	128
11.2	Princip činnosti kardi tachometru	128
11.3	Detektor R-vlny	129
12.	MĚŘENÍ NASYCENÍ KRVE KYSLÍKEM	132
12.1	Pulsní oximetrie	132
13.	MONITORY	134
13.1	Komponentní monitorovací systém Hewlett-Packard	136

13.1.1	Komunikační protokol	136
13.2	Monitorování arytmií	137
13.3	Další sledované fyziologické parametry	140
13.4	Příklady některých specializovaných monitorů	140
13.4.1	Kardiotokograf	140
13.4.2	Monitor pro novorozence	141
13.5	Monitorování dle Holtera	142
14.	Defibrilátory	144
14.1	Kondenzátorový defibrilátor pracující s výbojem kondenzátoru přes tlumivku	145
14.2	Kondenzátorový defibrilátor se zpožďovacím vedením ..	154
14.3	Defibrilátor s lichoběžníkovými impulsy	155
14.4	Elektrody pro defibrilaci	157
14.5	Synchronizovaná defibrilace	157
15.	KARDIOSTIMULÁTORY	159
15.1	Kardiostimulátory pro dlouhodobou stimulaci	160
15.1.1	Neřízené kardiostimulátory	160
15.1.2	Řízené kardiostimulátory	160
15.1.2.1	Kardiostimulátory řízené P-vlnou	160
15.1.2.2	Kardiostimulátor řízený R-vlnou (inhibovaný)	162
15.1.2.3	Kardiostimulátor řízený R-vlnou (spouštěný)	163
15.1.3	Dvoudutinové kardiostimulátory	164
15.1.4	Programovatelné kardiostimulátory	164
15.1.5	Kardiostimulátory kombinované s defibrilátorem	165
15.1.6	Napájecí zdroje implantabilních kardiostimulátorů ..	165
15.1.7	Elektrody implantabilních kardiostimulátorů	166
15.1.8	Sledování funkce implantovaného kardiostimulátoru ..	168
15.2	Kardiostimulátory pro krátkodobé použití	169
15.2.1	Kardiostimulátory pro dočasnou stimulaci	169
15.2.2	Kardiostimulátory diagnostické	169
15.3	Ztráty při stimulaci	169
15.4	Terminologie	170
15.4.1	Režimy pulsních generátorů	170
15.4.2	Universální dvoudutinová stimulace	171
15.4.3	Kódy režimů pulsních generátorů	175

16.	DÝCHÁNÍ	176
16.1	Plicní objemy a kapacity	177
16.2	Přístroje pro měření mechaniky dýchání	178
16.2.1	Spirometr	178
16.2.2	Pneumotachograf	180