

# Obsah

<b>1</b>	<b>ELEKTRICKÉ DĚJE V ŽIVÝCH ORGANISMECH.....</b>	<b>- 9 -</b>
1.1	ZÁKLADNÍ ELEKTRICKÉ PARAMETRY BUŇKY .....	- 9 -
1.1.1	Základní struktura buňky .....	- 10 -
1.1.2	Náhradní obvod buňky .....	- 11 -
1.1.3	Náhradní obvod tkáně .....	- 14 -
1.1.4	Elektrické děje na buněčné membráně .....	- 16 -
1.1.5	Změna membránového napětí .....	- 18 -
1.1.6	Akční potenciál.....	- 19 -
1.2	DRAŽDIVOST TKÁNÍ ELEKTRICKÝMI PODMĚTY .....	- 19 -
1.2.1	Křivka dráždivosti .....	- 20 -
1.2.2	Chronaximetrie .....	- 23 -
1.2.3	Energie dráždicích impulsů.....	- 23 -
1.2.4	Exitometrie .....	- 25 -
1.3	VEDENÍ VZRUCHU V TKÁNÍCH .....	- 26 -
1.3.1	Elektrické vlastnosti neuronu .....	- 26 -
1.3.2	Elektrické vlastnosti motoneuronů .....	- 29 -
1.3.3	Elektrické vlastnosti buněk kosterního svalstva .....	- 31 -
1.4	ELEKTRICKÉ VLASTNOSTI SRDEČNÍHO SVALU .....	- 32 -
1.4.1	Zjednodušený model vedení vzruchů .....	- 33 -
1.5	BIPOLÁRNÍ A UNIPOLÁRNÍ SNÍMÁNÍ BIOPOTENCIÁLŮ .....	- 37 -
1.5.1	Unipolární snímání biopotenciálů.....	- 38 -
1.5.2	Bipolární snímání biopotenciálů.....	- 38 -
1.6	ÚČINKY ELEKTRICKÉHO PROUDU NA ŽIVOU TKÁŇ .....	- 39 -
1.6.1	Účinky stejnosměrného proudu .....	- 39 -
1.6.2	Účinky střídavého proudu .....	- 40 -
1.7	OPAKOVACÍ OTÁZKY KE KAPITOLE I .....	- 41 -
1.8	LITERATURA KE KAPITOLE I .....	- 42 -
<b>2</b>	<b>ELEKTROKARDIOGRAFIE.....</b>	<b>- 43 -</b>
2.1	SRDCE.....	- 43 -
2.2	PŘEVODNÍ SYSTÉM SRDEČNÍ .....	- 44 -
2.3	EKG SVODY .....	- 45 -
2.3.1	Einthovenovy svody .....	- 46 -
2.3.2	Goldbergerovy svody.....	- 46 -
2.3.3	Wilsonovy svody .....	- 47 -
2.4	VÝZNAM EKG KŘIVKY .....	- 47 -
2.4.1	Základní parametry EKG signálu .....	- 48 -
2.5	HODNOCENÍ EKG KŘIVKY .....	- 50 -
2.5.1	Elektrická osa srdeční .....	- 50 -
2.5.2	Určení srdečního rytmu.....	- 50 -
2.5.3	Frekvence .....	- 51 -
2.5.4	Výška kmitů QRS .....	- 51 -
2.5.5	Časové intervaly.....	- 51 -
2.6	TYPY ELEKTROD .....	- 51 -
2.6.1	Povrchové elektrody.....	- 51 -
2.6.2	Podpovrchové elektrody.....	- 53 -
2.7	KONSTRUKCE EKG .....	- 54 -

2.7.1	Předzpracování EKG signálu.....	54
2.7.2	Popis části analogového řetězce.....	55
2.8	ARTEFAKTY EKG KŘIVKY .....	56
2.8.1	Technické artefakty.....	56
2.8.2	Biologické artefakty.....	57
2.9	OPAKOVACÍ OTÁZKY KE KAPITOLE 2 .....	57
2.10	LITERATURA KE KAPITOLE 2.....	58
<b>3</b>	<b>ELEKTROTHERAPIE SRDCE, KARDIOSTIMULACE .....</b>	<b>59</b>
3.1	KARDIOSTIMULÁTORY .....	59
3.1.1	Kardiostimulace nepřímá .....	60
3.1.2	Kardiostimulace přímá .....	60
3.1.3	Konstrukční uspořádání kardiostimulátorů.....	60
3.1.4	Kardiostimulátory pro dlouhodobé použití.....	60
3.1.5	Kardiostimulátory pro dlouhodobou stimulaci.....	60
3.1.6	Neřízené kardiostimulátory .....	61
3.1.7	Kardiostimulátory řízené P vlnou.....	62
3.1.8	Kardiostimulátory řízené R vlnou (inhibované) .....	63
3.1.9	Kardiostimulátory řízené R vlnou (spouštěné) .....	64
3.1.10	Dvoudutinové kardiostimulátory .....	65
3.1.11	Programovatelné kardiostimulátory.....	65
3.1.12	Kardiostimulátory kombinované s defibrilátorem.....	68
3.2	VÝVOJ PROSTŘEDKŮ PRO TRVALOU KARDIOSTIMULACI.....	69
3.3	ZÁKLADNÍ TYPY MODERNÍCH PŘÍSTROJŮ .....	70
3.3.1	Přístroje potlačující tachyarytmie .....	70
3.3.2	Programovací systémy.....	71
3.3.3	Hardwarový a softwarový kardiostimulátor .....	72
3.3.4	Fyziologický kardiostimulátor .....	73
3.4	NAPÁJECÍ ZDROJE IMPLANTABILNÍCH KARDIOSTIMULÁTORŮ .....	73
3.5	STIMULAČNÍ ELEKTRODY A JEJICH KONCOVKY .....	74
3.6	KÓDOVÉ OZNAČENÍ IMPLANTABILNÍCH KARDIOSTIMULÁTORŮ.....	75
3.7	KARDIOSTIMULÁTORY PRO KRÁTKODOBÉ POUŽITÍ .....	76
3.7.1	Kardiostimulátory pro dočasnou stimulaci .....	76
3.7.2	Kardiostimulátory diagnostické.....	76
3.7.3	Jicnová stimulace srdce.....	77
3.8	OPAKOVACÍ OTÁZKY KE KAPITOLE 3 .....	79
3.9	LITERATURA KE KAPITOLE 3 .....	79
<b>4</b>	<b>ELEKTROTHERAPIE SRDCE, DEFIBRILÁTORY .....</b>	<b>81</b>
4.1	DEFIBRILÁTORY.....	81
4.1.1	Kondenzátorový defibrilátor s výbojem přes tlumivku .....	82
4.1.2	Kondenzátorový defibrilátor se zpožďovacím vedením .....	86
4.1.3	Defibrilátor s lichoběžníkovými impulsy .....	86
4.1.4	Synchronizovaná defibrilace (kardioverze) .....	88
4.2	ELEKTRODY PRO DEFIBRILACI .....	89
4.3	OPAKOVACÍ OTÁZKY KE KAPITOLE 4 .....	90
4.4	LITERATURA KE KAPITOLE 4 .....	90
<b>5</b>	<b>TEPOVÁ FREKVENCE.....</b>	<b>91</b>
5.1	VELIČINY PRO HODNOCENÍ TEPOVÉ FREKVENCE.....	91
5.2	PRINCIP ČINNOSTI KARDIOTACHOMETRU .....	91
5.2.1	Detektor R kmitů.....	92

5.3	RADIOMETRICKÝ KARDIOTACHOMETR .....	94
5.4	OPAKOVACÍ OTÁZKY KE KAPITOLE 5 .....	95
5.5	LITERATURA KE KAPITOLE 5 .....	96
<b>6</b>	<b>KREVNÍ TLAK</b> .....	<b>97</b>
6.1	NEINVAZIVNÍ METODY MĚŘENÍ .....	99
6.1.1	<i>Auskultační metoda měření TK</i> .....	99
6.1.2	<i>Oscilometrická metoda měření TK</i> .....	100
6.1.3	<i>Měření TK pomocí impedanční reografie</i> .....	104
6.1.4	<i>Bezpečnost a normy v oblasti neinvazivního měření krevního tlaku</i> .....	104
6.2	INVAZIVNÍ METODY MĚŘENÍ .....	106
6.2.1	<i>Katetrizace</i> .....	106
6.2.2	<i>Měření pomocí katétru vyplněného kapalinou</i> .....	108
6.2.3	<i>Měření pomocí katétru se snímačem na špičce</i> .....	109
6.2.4	<i>Bezpečnost a normy v oblasti invazivního měření krevního tlaku</i> .....	110
6.3	OPAKOVACÍ OTÁZKY KE KAPITOLE 6 .....	111
6.4	LITERATURA KE KAPITOLE 6 .....	111
<b>7</b>	<b>OXIMETRIE</b> .....	<b>113</b>
7.1	OXIMETRIE – PŘENOS KYSLÍKU .....	113
7.2	OPTICKÉ METODY STANOVENÍ OBSAHU KYSLÍKU V KRVI .....	114
7.2.1	<i>Intravaskulární oximetrie</i> .....	116
7.2.2	<i>Pulsní oximetrie</i> .....	117
7.3	TRANSKUTÁNNÍ OXIMETRIE .....	119
7.4	OPAKOVACÍ OTÁZKY KE KAPITOLE 7 .....	119
7.5	LITERATURA KE KAPITOLE 7 .....	119
<b>8</b>	<b>PLETYSMOGRAFIE</b> .....	<b>121</b>
8.1	ELASTICKÉ VLASTNOSTI ARTERIÁLNÍ SOUSTAVY .....	121
8.2	PULSOVÁ VLNA .....	123
8.2.1	<i>Tvar centrální a periferní pulsově vlny</i> .....	123
8.2.2	<i>Tlaková, objemová a proudová pulsová vlna</i> .....	124
8.3	PLETYSMOGRAF .....	125
8.3.1	<i>Pneumatické pletysmografy</i> .....	125
8.3.2	<i>Kapacitní pletysmograf</i> .....	126
8.3.3	<i>Fotoelektrický pletysmograf</i> .....	128
8.4	OPAKOVACÍ OTÁZKY KE KAPITOLE 8 .....	129
8.5	LITERATURA KE KAPITOLE 8 .....	130
<b>9</b>	<b>TĚLESNÁ TEPLOTA</b> .....	<b>131</b>
9.1	KONTAKTNÍ MĚŘENÍ TĚLESNÉ TEPLoty .....	132
9.1.1	<i>Lékařský rtuťový teploměr</i> .....	132
9.1.2	<i>Elektronické kontaktní teploměry</i> .....	133
9.1.3	<i>Termistory a jejich vlastnosti</i> .....	133
9.1.4	<i>Využití negastorů pro měření tělesné teploty</i> .....	135
9.2	BEZKONTAKTNÍ MĚŘENÍ TĚLESNÉ TEPLoty .....	136
9.2.1	<i>Tepelné záření a jeho měření</i> .....	136
9.2.2	<i>Bezkontaktní infračervené senzory teploty</i> .....	136
9.2.3	<i>Bezkontaktní ušní teploměr</i> .....	137
9.3	LÉKAŘSKÁ TERMOGRAFIE .....	139
9.4	KRYOCHIRURGIE .....	139
9.4.1	<i>Fyziologické účinky nízkých teplot</i> .....	139
9.5	KRYOTERAPIE .....	141

9.5.1	<i>Průběh léčby</i> .....	- 141 -
9.5.2	<i>Základní biofyzikální poznatky</i> .....	- 141 -
9.5.3	<i>Technické řešení kryokauteru</i> .....	- 143 -
9.6	OPAKOVACÍ OTÁZKY KE KAPITOLE 9 .....	- 143 -
9.7	LITERATURA KE KAPITOLE 9 .....	- 144 -
10	<b>POUŽITÉ ZDROJE</b> .....	- 145 -
11	<b>REJSTŘÍK</b> .....	- 147 -
12	<b>SEZNAM PŘÍLOH</b> .....	- 151 -