

# Obsah

<b>1</b>	<b>Základní pojmy (<i>Vilém Novák</i>)</b>	<b>5</b>
1.1	Co je to diagnostika	5
1.2	Zdraví	5
1.3	Nemoc	5
1.3.1	Klasifikace nemocí	6
1.3.2	Stádia nemocí	6
1.4	Příznak	7
1.4.1	Rozdělení příznaků	7
1.4.2	Spolehlivost příznaků	8
1.4.3	Interpretace příznaků	9
1.5	Diagnostické metody	10
1.5.1	Rozdělení	10
1.5.2	Indikace a kontraindikace diagnostické metody	11
1.5.3	Komplikace diagnostických metod	11
1.5.4	Obecný postup stanovení diagnózy	12
<b>2</b>	<b>Biochemické vyšetřovací metody (<i>Barbora Hrvolová</i>)</b>	<b>13</b>
2.1	Biologický materiál	13
2.1.1	Bílkoviny	13
2.1.2	Nukleové kyseliny	17
2.1.3	Sacharidy	18
2.1.4	Lipidy	19
2.1.5	Krev	20
2.1.6	Moč	20
2.1.7	Likvor	21
2.2	Vyšetřovací metody využívané v klinické biochemii	22
2.2.1	Elektroforéza	22
2.2.2	Spektrofotometrie	25
2.2.3	Iontově selektivní elektrody	27
2.2.4	Shrnutí	29
<b>3</b>	<b>Hematologické vyšetřovací metody (<i>Barbora Hrvolová</i>)</b>	<b>31</b>
3.1	Krev	31
3.2	Krevní elementy	33
3.2.1	Erytrocyty	33
3.2.2	Leukocyty	34
3.2.3	Trombocyty	36

3.3	Tvorba krevních elementů	36
3.3.1	Prenatální krvetvorba	36
3.3.2	Postnatální krvetvorba	37
3.4	Krevní plazma	37
3.4.1	Složení krevní plazmy	38
3.5	Krev jako biologický materiál	38
3.6	Základní hematologická vyšetření	38
3.6.1	Krevní obraz a diferenciální rozpočet	38
3.6.2	Popis jednotlivých měřených parametrů v rámci KO+diff	39
3.6.3	Popis jednotlivých dopočítávaných parametrů v rámci KO+diff	42
3.7	Hematologické analyzátoři	44
3.7.1	Příklad hematologického analyzátoři	45
3.7.2	Principy počítání krevních elementů	45
3.8	Stanovení hemoglobinu	49
3.9	Shrnutí	50
<b>4</b>	<b>Imunologické vyšetřovací metody (Vilém Novák)</b>	<b>51</b>
4.1	Úvod do fyziologie imunity	51
4.1.1	Informační systémy organismu	51
4.1.2	Humorální imunita	52
4.1.3	Buněčná imunita	54
4.2	Imunohematologie	54
4.2.1	Systém AB0	54
4.2.2	Systém Rh	57
4.2.3	Další skupinové systémy	57
4.3	Vybrané imunochemické diagnostické metody	58
4.3.1	Imunodifúze	58
4.3.2	Imunoelektroforéza	59
4.3.3	RIA (radio-imuno-analýza, Radio Immuno Assay)	59
4.3.4	ELISA (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay)	59
<b>5</b>	<b>Zobrazovací metody (Iveta Bryjová)</b>	<b>63</b>
5.1	Úvod	63
5.2	Skiografie	63
5.2.1	Ždroj X-záření — rentgenka	65
5.3	Kontrastní rentgenologické metody	68
5.3.1	Průchod X-záření tkání	68
5.3.2	Detekce prošlého X-záření	70
5.4	Výpočetní tomografie (CT)	72
5.4.1	Realizace CT přístrojů	77
5.4.2	Rekonstrukční algoritmy	80
5.4.3	Klinické použití CT	88
5.5	Nukleární magnetická rezonance (NMR/MRI)	88
5.5.1	Stručný nástin principu MRI	88
5.5.2	Fyzika jaderného spinu	90
5.5.3	Podstata MRI zobrazování	94
5.5.4	Klinické použití MRI	96

5.5.5	Funkční magnetická rezonance (fMRI)	97
5.5.6	Shrnutí	98
5.6	Radionuklidová scintigrafie	105
5.6.1	Planární scintigrafie	106
5.6.2	Tomografická scintigrafie	111
5.7	Sonografie	118
5.7.1	Základní pojmy ultrazvukové akustiky	118
5.7.2	Ultrazvuková sonda	123
5.7.3	Klinické zobrazování pomocí ultrazvuku	124
5.7.4	Ultrazvukové dopplerovské zobrazování	125
5.8	Multimodalitní a hybridní systémy	126
<b>6</b>	<b>Informační systémy ve zdravotnictví (Iveta Bryjová)</b>	<b>139</b>
6.1	Historický vývoj	139
6.2	Nemocniční informační systém (NIS)	140
6.3	Cíle a přínos zdravotnického informačního systému	140
6.4	Radiologický informační systém (RIS)	142
6.4.1	Akviziční modalita	142
6.4.2	Datové úložiště obrazových dat (PACS)	142
6.4.3	Prohlížeč	142
6.4.4	Pracovní stanice	143
6.4.5	Tiskárna	143
6.4.6	Rozhraní pro NIS	143
6.4.7	Worklist	143
6.5	Stručně o standardu DICOM	143
<b>7</b>	<b>Základy elektrofyziologie (Vilém Novák)</b>	<b>145</b>
7.1	Elektrické jevy v biologických systémech	145
7.2	Odvození Nernstovy rovnice	145
7.2.1	Předpoklady Nernstovy rovnice	145
7.2.2	Isotermická expanze a difúze	147
7.2.3	Selektivně propustné membrány a rozhraní	148
7.2.4	Elektrochemická rovnováha na selektivně propustném rozhraní	148
7.2.5	Nernstova rovnice	149
7.2.6	Goldmannova rovnice	150
7.3	Akční potenciál nervové buňky	150
7.3.1	Excitace, generování akčního potenciálu	150
7.3.2	Šíření akčního potenciálu	151
7.3.3	$\text{Na}^+$ - $\text{K}^+$ závislá ATP-áza	151
7.3.4	Iontové kanály	151
7.4	Akční potenciál buňky kosterního svalu	152
7.5	Akční potenciál buňky srdečního svalu	152
7.6	Obecný význam elektrické aktivity buněk	153
<b>8</b>	<b>Elektrokardiografie (Vilém Novák)</b>	<b>155</b>
8.1	Srdce a krevní oběh	155
8.1.1	Anatomie a fyziologie srdce a krevního oběhu	155

8.1.2	Biofyzika krevního oběhu	155
8.2	Elektrofyzologie srdce	157
8.3	Elektrokardiograf	158
8.3.1	Exploratorní elektrody	158
8.3.2	Reference	159
8.3.3	EKG svody	162
8.3.4	Konvence polarity	162
8.4	Elektrický srdeční vektor	164
8.4.1	Geometrické řešení	165
8.4.2	Numerické řešení	166
8.5	Strukturovaný popis EKG	168
8.5.1	Orientace v elektrokardiogramu	168
8.5.2	Vlny, intervaly, segmenty	168
8.6	Technický popis EKG	169
8.6.1	Srdeční rytmus	170
8.6.2	Frekvence	175
8.6.3	Pravidelnost	176
8.6.4	Elektrická osa	176
8.6.5	Přechodová zóna	177
8.6.6	Hodnocení vlny P	177
8.6.7	Hodnocení PQ intervalu	178
8.6.8	Hodnocení QRS komplexu	178
8.6.9	Hodnocení ST úseku	179
8.6.10	Hodnocení QT intervalu	179
8.6.11	Hodnocení vlny T	179
8.7	Funkčně-anatomická korelace EKG	180
8.7.1	Vazba na EKG vlny	180
8.7.2	Perspektiva EKG svodů	180
8.8	Dodatek 1: Patofyzologie Pardeeho vlny	180
8.9	Dodatek 15: Ukázka Popisu EKG	181
<b>9</b>	<b>Elektroencefalografie (Vilém Novák)</b>	<b>183</b>
9.1	Anatomie a fyziologie nervové buňky	183
9.2	Anatomie a fyziologie mozkové kůry	184
9.3	Skalpový elektroencefalogram, elektrokortikogram	184
9.4	Fyzikální vlastnosti EEG signálu	186
9.4.1	Frekvence v EEG signálu	186
9.4.2	Amplituda EEG signálu	186
9.5	Zkreslení EEG signálu	187
9.5.1	Vliv kapacity, RC obvod	187
9.6	Elektroencefalograf	189
9.6.1	EEG elektrody	189
9.6.2	Lokalizace elektrod (systém 10-20)	190
9.6.3	EEG filtry	190
9.6.4	EEG zesilovač	192
9.6.5	Konvence polarity	192
9.6.6	AD převodník	193

9.6.7	Zapojení v elektroencefalografii . . . . .	193
9.6.8	Digitální zpracování EEG signálu . . . . .	196
9.7	Hodnocení EEG . . . . .	197
9.7.1	Fyziologický EEG nález . . . . .	198
9.7.2	Patologie v EEG . . . . .	199
9.8	Metody rozšiřující EEG . . . . .	201
9.8.1	Video-EEG . . . . .	201
9.8.2	Polysomnografie . . . . .	201
9.8.3	Evokované potenciály . . . . .	201
<b>10</b>	<b>Další elektrofyziologické metody (Vilém Novák)</b>	<b>205</b>
10.1	Elektromyografie . . . . .	205
10.1.1	Motorická jednotka . . . . .	205
10.1.2	Elektromyograf . . . . .	206
10.1.3	Kondukční studie . . . . .	208
10.1.4	Normální a patologická elektrická aktivita svalu . . . . .	209
10.1.5	Repetitivní stimulace . . . . .	211
<b>11</b>	<b>Biofyzika krevního oběhu a krevní tlak (Vilém Novák)</b>	<b>213</b>
11.1	Biofyzika krevního oběhu . . . . .	213
11.1.1	Hagenův–Poiseuilleův zákon . . . . .	214
11.1.2	Průtok krve orgány . . . . .	214
11.1.3	Distribuce tlaku a objemu . . . . .	214
11.1.4	Vaskulární compliance . . . . .	215
11.1.5	Starlingova rovnováha . . . . .	216
11.2	Měření krevního tlaku . . . . .	216
11.2.1	Přímé měření krevního tlaku . . . . .	216
11.2.2	Nepřímé měření krevního tlaku . . . . .	217
11.3	Mozková cirkulace . . . . .	218
11.4	Jednotky tlaku ve zdravotnictví . . . . .	219
<b>A</b>	<b>Fluorodeoxyglukóza v PET (Iveta Bryjová)</b>	<b>221</b>
A.1	Základní informace o sacharidech . . . . .	221
A.2	Fluorodeoxyglukóza . . . . .	222
<b>B</b>	<b>Historie důležitých objevů (Iveta Bryjová)</b>	<b>225</b>
B.1	Rengenovo záření . . . . .	225
B.2	Rentgenová tomografie (CT) . . . . .	225
B.3	Magnetická rezonance (MRI) . . . . .	226
B.4	Pozitronová emisní tomografie a FDG . . . . .	227
B.4.1	Ve světě . . . . .	227
B.4.2	V České republice . . . . .	227
<b>C</b>	<b>Vybrané fyzikální konstanty (Iveta Bryjová)</b>	<b>233</b>
C.1	Glosář pojmů a zkratk . . . . .	234