

OBSAH

Předmluva

1	BÍLKOVINY	13
1.1	Celková bílkovina	14
1.1.1	Metody stanovení celkové bílkoviny	15
1.1.1.1	Kjehldahlova metoda	15
1.1.1.2	Biuretová metoda.....	15
1.1.1.3	Metody vazby barviva na bílkovinu	15
1.1.1.4	Turbidimetrické měření intenzity zákalu	16
1.1.1.5	Stanovení podle Folina a Ciocalteaua.....	16
1.1.1.6	Metoda přímé spektrofotometrie.....	16
1.2	Elektroforéza bílkovin	16
1.2.1	Provedení elektroforézy	17
1.2.2	Hodnocení elektroforeogramu	18
1.2.3	Elektroforéza bílkovin v moči.....	20
1.3	Specifické bílkoviny	20
1.3.1	Charakteristika základních specifických bílkovin	21
1.3.2	Struktura imunoglobulinů.....	24
1.3.3	Třídy imunoglobulinů	25
1.3.4	Patologické změny imunoglobulinů	25
1.3.4.1	Hyperimmunoglobulinémie.....	25
1.3.4.2	Hypoimmunoglobulinémie	26
1.3.5	Metody stanovení specifických bílkovin	26
1.4	Imunoanalytické metody	26
1.4.1	Kvalitativní metody.....	27
1.4.1.1	Imunoelektroforéza	27
1.4.1.2	Imunofixační elektroforéza	28
1.4.2	Kvantitativní metody pro stanovení bílkovin o koncentraci 10 mg/l a vyšší	29
1.4.2.1	Radiální imunodifuze RID podle Manciniové.....	29
1.4.2.2	Elektroimunostanovení, elektroimunodifuze EID.....	30
1.4.2.3	Imunoprecipitační reakce v roztoku.....	30
1.4.3	Kvantitativní metody pro stanovení bílkovin o koncentraci nižší než 10 mg/l	31
1.4.3.1	Radioimunoanalýza RIA	33
1.4.3.2	Kompetitivní enzymimunoanalýza EIA	33
1.4.3.3	Imunoradiometrická analýza IRMA	34
1.4.3.4	Nekompetitivní enzymimunoanalýza - sendvičová technika ELISA.....	35
1.4.3.5	Fluoroimunoanalýza FIA.....	35
1.4.3.6	Chemiluminiscenční imunoanalýza	36
2	LIPIDY	38
2.1	Co jsou lipidy	38
2.2	Význam lipidů	38
2.3	Klasifikace a nomenklatura lipidů	38
2.3.1	Mastné kyseliny	38
2.3.2	Jednoduché lipidy	39
2.3.3	Složené lipidy.....	40
2.3.3.1	Přehled glycerofosfolipidů	40
2.3.3.2	Přehled sfingolipidů	41
2.4	Cholesterol	41
2.4.1	Základní charakteristika cholesterolu.....	41
2.4.2	Význam cholesterolu	42

2.4.3	Biologický materiál a fyziologické hodnoty cholesterolu.....	42
2.4.4	Princip stanovení cholesterolu.....	42
2.5	Triacylglyceroly TAG	42
2.5.1	Základní charakteristika	42
2.5.2	Biologický materiál a fyziologické hodnoty TAG	43
2.5.3	Princip stanovení TAG	43
2.6	Transport lipidů	44
2.7	Lipoproteiny LP	44
2.7.1	Základní charakteristika	44
2.7.2	Rozdělení lipoproteinů	44
2.7.3	Apolipoproteiny	45
2.7.3.1	Nomenklatura apolipoproteinů	45
2.7.3.2	Funkce apolipoproteinů	45
2.7.3.3	Význam jednotlivých apolipoproteinů.....	46
2.7.3.3.1	Apo A-I	46
2.7.3.3.2	Apo B	46
2.7.3.3.3	Apo C	47
2.7.3.3.4	Apo E	47
2.7.4	Lipoprotein LP(a)	47
2.7.5	Lipoprotein X - LpX	47
2.7.6	Stanovení HDL cholesterolu	47
2.7.6.1	Fotometrická metoda s precipitací	47
2.7.6.2	Přímé stanovení HDL cholesterolu HDL-C	47
2.7.6.3	Biologický materiál a fyziologické hodnoty HDL-C.....	48
2.7.7	Stanovení LDL cholesterolu LDL-C	48
2.7.7.1	Precipitační metoda	48
2.7.7.2	Přímé stanovení LDL cholesterolu bez precipitace	48
2.7.7.3	Stanovení LDL cholesterolu výpočtem podle Friedewalda.....	48
2.7.7.4	Biologický materiál a fyziologické hodnoty LDL-C	48
2.7.8	Metabolismus lipoproteinů.....	49
2.7.8.1	Chylomikrony	49
2.7.8.2	VLDL	49
2.7.8.3	LDL.....	49
2.7.8.4	Oxidované LDL	50
2.7.8.5	HDL	50
2.7.8.6	Regulace příjmu cholesterolu buňkou	51
2.7.9	Poruchy metabolismu lipoproteinů- dyslipoproteinémie	51
2.7.9.1	Co jsou dyslipoproteinémie DLP ?	51
2.7.9.2	Klasifikace dyslipoproteinemií	51
2.7.9.3	Primární dyslipoproteinémie	52
2.7.9.3.1	Monogenní primární DLP	52
2.7.9.3.2	Polygenní DLP	52
2.7.9.4	Familiární hyperlipoproteinémie typu V	53
2.7.9.5	Sekundární dyslipoproteinémie	53
2.7.9.6	Poruchy ukládání lipidů v buňkách	54
2.8	Ateroskleróza	54
2.8.1	Charakteristka a rizikové faktory	54
2.8.2	Patogeneze aterosklerózy	54
2.8.3	Indexy rizika aterogeneze.....	55
3	ENZYMY	57
3.1	Struktura enzymů	57
3.2	Vlastnosti enzymů	57
3.3	Klasifikace enzymů	58

3.4	Názvosloví enzymů	59
3.4.1	Triviální názvy enzymů	59
3.4.2	Systémové názvosloví enzymů	59
3.5	Rozdělení enzymů	59
3.5.1	Podle místa působení	59
3.5.2	Podle formy výskytu	60
3.6	Aktivní centrum enzymu	60
3.7	Katalytická aktivita	61
3.7.1	Vyjadřování katalytické aktivity	61
3.7.2	Faktory ovlivňující enzymatickou aktivitu	61
3.7.2.1	Koncentrace substrátu	61
3.7.2.2	Teplota	63
3.7.2.3	pH	64
3.7.2.4	Efektory (modifikátory)	65
3.7.2.5	Koncentrace enzymu	66
3.8	Úloha enzymů při regulaci metabolismu	66
3.9	Oxidoreduktasy	67
3.9.1	Laktátdehydrogenasa LD	67
3.9.1.1	Základní charakteristika LD	67
3.9.1.2	Lokalizace LD	67
3.9.1.3	Izoenzymy LD	67
3.9.1.4	Klinický význam LD	68
3.9.1.5	Biologický materiál a fyziologické hodnoty LD	68
3.9.1.6	Princip stanovení LD	68
3.9.1.7	Stanovení izoenzymů LD	69
3.9.2	α -hydroxybutyrátdehydrogenasa HBD	70
3.9.2.1	Lokalizace HBD	70
3.9.2.2	Klinický význam	70
3.9.2.3	Referenční rozmezí	70
3.9.2.4	Princip stanovení HBD	70
3.9.3	Glutamátdehydrogenasa GMD	70
3.9.3.1	Základní charakteristika GMD	70
3.9.3.2	Lokalizace GMD	70
3.9.3.3	Klinický význam GMD	71
3.9.3.4	Princip stanovení GMD	71
3.9.3.5	Biologický materiál a fyziologické hodnoty GMD	71
3.10	Transferasy	71
3.10.1	Aminotransferasy	71
3.10.1.1	Alaninaminotransferasa ALT	71
3.10.1.1.1	Základní charakteristika ALT	71
3.10.1.1.2	Lokalizace ALT	71
3.10.1.1.3	Klinický význam ALT	71
3.10.1.1.4	Biologický materiál a fyziologické hodnoty ALT	71
3.10.1.1.5	Princip stanovení ALT	72
3.10.1.2	Aspartátaminotransferasa AST	73
3.10.1.2.1	Lokalizace AST	73
3.10.1.2.2	Klinický význam AST	73
3.10.1.2.3	Biologický materiál a fyziologické hodnoty AST	73
3.10.1.2.4	Princip stanovení AST	73
3.10.2	γ -glutamyltransferasa GMT	74
3.10.2.1	Základní charakteristika GMT	74
3.10.2.2	Lokalizace GMT	74
3.10.2.3	Klinický význam GMT	74

3.10.2.4	Biologický materiál a fyziologické hodnoty GMT	75
3.10.2.5	Princip stanovení GMT	75
3.10.3	Kreatinkinasa CK	75
3.10.3.1	Základní charakteristika CK	75
3.10.3.2	Lokalizace CK	76
3.10.3.3	Izoenzymy CK	76
3.10.3.4	Klinický význam CK	76
3.10.3.5	Biologický materiál a fyziologické hodnoty CK	76
3.10.3.6	Principy stanovení CK	77
3.10.3.7	Stanovení izoenzymu CK-MB	77
3.11	Hydrolasy	78
3.11.1	Alkalická fosfatasa ALP	78
3.11.1.1	Základní charakteristika ALP	78
3.11.1.2	Lokalizace enzymu a izoenzymy ALP	78
3.11.1.3	Klinický význam ALP	79
3.11.1.4	Biologický materiál a fyziologické hodnoty ALP	79
3.11.1.5	Principy stanovení ALP	79
3.11.1.6	Stanovení izoenzymů ALP	80
3.11.2	Kyselá fosfatasa ACP	80
3.11.2.1	Základní charakteristika ACP	80
3.11.2.2	Lokalizace a izoenzymy ACP	80
3.11.2.3	Klinický význam ACP	80
3.11.2.4	Biologický význam a fyziologické hodnoty ACP	81
3.11.2.5	Princip stanovení ACP	81
3.11.3	α -amylasa - α -AMS	81
3.11.3.1	Základní charakteristika α -AMS	81
3.11.3.2	Lokalizace a izoenzymy -AMS	82
3.11.3.3	Klinický význam α -AMS	82
3.11.3.4	Biologický materiál a fyziologické hodnoty α -AMS	82
3.11.3.5	Principy stanovení α -AMS	82
3.11.3.6	Principy stanovení pankreatického izoenzymu α -amylasy	83
3.11.4	Lipasa LPS	83
3.11.4.1	Základní charakteristika LPS	83
3.11.4.2	Lokalizace LPS	83
3.11.4.3	Biologický materiál a fyziologické hodnoty LPS	83
3.11.4.4	Klinický význam LPS	84
3.11.4.5	Principy stanovení LPS	84
3.11.5	Cholinesterasa CHS	85
3.11.5.1	Základní charakteristika CHS	85
3.11.5.2	Klinický význam CHS	85
3.11.5.3	Biologický materiál a fyziologické hodnoty CHS	85
3.11.5.4	Princip stanovení CHS	85
3.12	Využití enzymů v klinické biochemii	86
3.12.1	Vyšetření enzymů při onemocněních jater	86
3.12.2	Vyšetření enzymů při onemocněních pankreatu	87
3.12.3	Vyšetření enzymů při onemocněních srdce	88
4	VITAMINY	90
4.1	Obecná část	90
4.1.1	Seznam vitaminů	90
4.1.2	Funkce vitaminů	90
4.1.3	Výživové doporučené dávky	90
4.1.4	Obohacování	90
4.1.5	Stanovení vitaminů	91

4.1.6	Hodnoty vitaminů pro údaj na výrobku.....	91
4.2	Vitaminy rozpustné v tucích.....	91
4.2.1	Vitamin A.....	91
4.2.1.1	Výskyt	91
4.2.1.2	Stabilita a ztráty	91
4.2.1.3	Funkce	91
4.2.1.4	Projevy nedostatku	92
4.2.2	Vitamin D	92
4.2.2.1	Výskyt	92
4.2.2.2	Stabilita a ztráty	92
4.2.2.3	Funkce	92
4.2.2.4	Projevy nedostatku	92
4.2.3	Vitamin E.....	92
4.2.3.1	Výskyt	92
4.2.3.2	Stabilita a ztráty	93
4.2.3.3	Funkce	93
4.2.3.4	Projevy nedostatku	93
4.2.4	Vitamin K.....	93
4.2.4.1	Výskyt	93
4.2.4.2	Stabilita a ztráty	93
4.2.4.3	Funkce	93
4.2.4.4	Projevy nedostatku	93
4.3	Vitaminy rozpustné ve vodě.....	93
4.3.1	Vitamin C	93
4.3.1.1	Výskyt	93
4.3.1.2	Stabilita a ztráty	94
4.3.1.3	Funkce	94
4.3.1.4	Projevy nedostatku	94
4.3.2	Vitamin B1.....	94
4.3.2.1	Výskyt	94
4.3.2.2	Stabilita a ztráty	94
4.3.2.3	Funkce	94
4.3.2.4	Projevy nedostatku	94
4.3.3	Vitamin B2.....	94
4.3.3.1	Výskyt	94
4.3.3.2	Stabilita a ztráty	95
4.3.3.3	Funkce	95
4.3.3.4	Projevy nedostatku	95
4.3.4	Vitamin B6.....	95
4.3.4.1	Výskyt	95
4.3.4.2	Stabilita a ztráty	95
4.3.4.3	Funkce	95
4.3.4.4	Projevy nedostatku	95
4.3.5	Vitamin B12.....	95
4.3.5.1	Výskyt	95
4.3.5.2	Stabilita a ztráty	96
4.3.5.3	Funkce	96
4.3.5.4	Projevy nedostatku	96
4.3.6	Niacin	96
4.3.6.1	Výskyt	96
4.3.6.2	Stabilita a ztráty	96
4.3.6.3	Funkce	96
4.3.6.4	Projevy nedostatku	96

4.3.7	Biotin	96
4.3.7.1	Výskyt	96
4.3.7.2	Stabilita a ztráty	97
4.3.7.3	Funkce	97
4.3.7.4	Projevy nedostatku	97
4.3.8	Kyselina panthotenová.....	97
4.3.8.1	Výskyt	97
4.3.8.2	Stabilita a ztráty	97
4.3.8.3	Funkce	97
4.3.8.4	Projevy nedostatku	97
4.3.9	Kyselina listová	97
4.3.9.1	Výskyt	97
4.3.9.2	Stabilita a ztráty	98
4.3.9.3	Funkce	98
4.3.9.4	Projevy nedostatku	98
5	HORMONY	100
5.1	Metabolismus hormonů	100
5.1.1	Chemické složení hormonů	100
5.1.2	Účinek hormonů.....	101
5.1.3	Doba působení hormonů	101
5.1.4	Řízení činnosti endokrinních žláz	101
5.1.5	Klinický význam stanovení hormonů	102
5.1.6	Jednotky koncentrace hormonů	103
5.2	Stanovení hormonů	103
5.2.1	Stanovení hormonů v krvi	103
5.2.1.1	Izotopové a neizotopové imunoanalytické metody	103
5.2.1.2	Chromatografické metody.....	103
5.2.1.3	Fotometrie a fluorometrie.....	104
5.2.2	Stanovení hormonů v moči	104
5.2.3	Nepřímé metody stanovení hormonů	104
5.2.4	Funkční zkoušky	105
5.2.5	Podmínky odběru biologického materiálu pro stanovení hormonů.....	105
5.3	Hormony hypotalamu	105
5.4	Hormony předního laloku hypofýzy	105
5.4.1	Glandotropní hormony	106
5.4.2	Prolaktin PRL	106
5.4.3	Somatotropin STH – růstový hormon	106
5.5	Hormony štítné žlázy	107
5.5.1	Metabolismus hormonů štítné žlázy	107
5.5.2	Snížená činnost štítné žlázy – hypothyreóza	108
5.5.3	Zvýšená činnost štítné žlázy – hyperthyreóza	109
5.5.4	Laboratorní vyšetření poruch štítné žlázy	109
5.6	Hormony pankreatu	109
5.6.1	Insulin.....	109
5.6.1.1	Funkce insulinu	110
5.6.1.2	Nedostatek insulinu	110
5.6.1.3	Nadprodukce insulinu – hyperinsulinismus	110
5.6.1.4	Klinický význam stanovení insulinu	110
5.6.1.5	Vyšetření insulinu.....	110
5.6.2	Glukagon.....	110
5.7	Kalciotropní hormony	111
5.7.1	Parathyrin.....	111
5.7.1.1	Nadbytek PTH – hyperparatyreóza	111

5.7.1.2	Nedostatek PTH – hypoparatyreóza	111
5.7.2	Kalcitonin	111
5.7.3	Vitamin D	111
5.7.3.1	Nedostatek vitamínu D – hypovitaminóza D	112
5.8	Hormony kůry nadledvin	112
5.8.1	Glukokortikoidy	113
5.8.1.1	Zvýšená tvorba glukokortikoidů	114
5.8.1.2	Snížená tvorba glukokortikoidů	114
5.8.2	Mineralokortikoidy	114
5.8.3	Nadledvinové androgeny	115
5.9	Hormony dřene nadledvin	115
5.9.1	Adrenalin	116
5.9.2	Noradrenalin	116
5.9.3	Stanovení katecholaminů	117
5.10	Pohlavní hormony	117
5.10.1	Androgeny	117
5.10.2	Estrogeny	118
5.10.3	Gestageny	119
5.10.4	Vyšetřování pohlavních hormonů	119
5.10.4.1	Vyšetřování androgenů	119
5.10.4.2	Vyšetřování estrogenů a gestagenů	119
5.10.5	Menstruační cyklus	120
5.11	Placenta jako endokrinní orgán	120
5.12	Laboratorní vyšetření ohozeného těhotenství	121
5.12.1	Plodová voda (amniová tekutina)	121
5.12.2	Metody biochemického vyšetření v těhotenství	121
5.12.2.1	hCG – lidský choriový gonadotropin	121
5.12.2.2	α_1 -fetoprotein (AFP)	122
5.12.2.3	Bilirubinoidy	122
5.12.2.4	Volný estriol (uE_3)	123
5.12.2.5	Fosfolipidy v plodové vodě	124
5.13	Tkáňové hormony	124
6	MOZKOMÍŠNÍ MOK	127
6.1	Hlavní funkce mozkomíšního moku	127
6.2	Preanalytická část vyšetření mozkomíšního moku	127
6.3	Indikace k vyšetření mozkomíšního moku	127
6.4	Základní vyšetření mozkomíšního moku	128
6.4.1	Vzhled mozkomíšního moku	128
6.4.1.1	Barva	128
6.4.1.2	Zákal	128
6.4.2	Stanovení celkové bílkoviny	128
6.4.3	Stanovení glukosy	128
6.4.4	Stanovení laktátu	129
6.4.5	Cytologické vyšetření mozkomíšního moku	129
6.4.5.1	Zjištění počtu leukocytů a erytrocytů	129
6.4.5.2	Cytologický preparát	130
6.4.6	Spektrofotometrie mozkomíšního moku	130
6.5	Elektroforéza mozkomíšního moku	131
6.6	Specifické bílkoviny v mozkomíšním moku	131
6.6.1	Albumin	131
6.6.2	Imunoglobuliny IgG, IgA, IgM	131
6.6.3	Likvorea	132

7	VYŠETŘENÍ EXSUDÁTŮ A TRANSUDÁTŮ	133
7.1	Laboratorní vyšetření.....	133
8	BIOCHEMICKÉ MARKERY NÁDOROVÝCH ONEMOCNĚNÍ	135
8.1	Úvod	135
8.2	Výskyt nádorových onemocnění.....	135
8.3	Vlastnosti nádorových buněk	135
8.4	Rozdělení nádorů z hlediska biologického chování	136
8.5	Tvorba metastáz.....	137
8.6	Význam nádorových markerů a požadavky na ně kladené	137
8.7	Statistické pojmy užívané pro klinické hodnocení nádorových markerů	138
8.8	Rozdělení nádorových markerů	139
8.8.1	Nádorové antigeny.....	139
8.8.2	Enzymy	139
8.8.3	Hormony	139
8.8.4	Receptory	140
8.8.5	Ostatní látky různé povahy	140
8.9	Charakteristika nejvýznamnějších nádorových markerů	140
8.9.1	CEA - karcinoembryonální antigen.....	140
8.9.2	AFP - α -1-fetoprotein.....	140
8.9.3	hCG - lidský choriový gonadotropin	141
8.9.4	PSA - prostatický specifický antigen, fPSA-volný prostatický specifický antigen.....	141
8.9.5	Antigeny CA typu	142
8.9.5.1	CA 15-3	142
8.9.5.2	CA 19-9	143
8.9.5.3	CA 125.....	143
8.9.6	Enzymy jako nádorové markery	143
8.9.6.1	NSE - neuron specifická enolasa	143
8.9.6.2	Laktátdehydrogenasa	143
8.9.6.3	Prostatická kyselá fosfatasa.....	144
8.9.6.4	Karcinoplacentární izoenzym alkalické fosfatasy.....	144
8.9.7	Ostatní nádorové markery	144
8.9.7.1	Kalcitonin	144
8.9.7.2	Beta ₂ – mikroglobulin	144
8.9.7.3	Ferritin	144
8.9.7.4	Monoklonální imunoglobuliny – paraproteiny.....	144
8.9.7.5	Okultní krvácení ve stolici.....	144
8.10	Metody stanovení	145
	Literatura	147
	Seznam užitých zkratk.....	149
	Rejstřík	152