

Obsah

ÚVOD	19	2.5. Prvotní zpracování a příprava vzorku k analýze	30
1. KLINICKÁ BIOCHEMIE – VZNIK A POSTAVENÍ MEZI OSTATNÍMI VĚDNÍMI OBORY	21	2.6. Hemolýza	30
1.1. Vztah klinické biochemie k ostatním biochemickým oborům	21	Doporučená literatura	31
1.2. Vznik klinické biochemie a její postavení mezi laboratorními obory	21	3. ANALYTICKÉ VLASTNOSTI LABORATORNÍ METODY	33
Doporučená literatura	22	3.1. Přesnost metody	33
2. PREANALYTICKÉ VLIVY NA VÝSLEDEK LABORATORNÍHO VYŠETŘENÍ	23	3.2. Pravdivost a správnost metody	34
2.1. Osoba pacienta	23	3.3. Vztah mezi pravdivostí a přesností	35
2.1.1. Faktory neovlivnitelné	24	3.4. Nejistota měření	35
2.1.1.1. Pohlaví	24	3.5. Analytická citlivost (senzitivita) metody	36
2.1.1.2. Rasa, etnická či sociální skupina obyvatel	24	3.6. Analytická specifčnost metody	37
2.1.1.3. Věk	24	3.7. Srovnání dvou metod pro stanovení téže látky	37
2.1.1.4. Cyklické změny	24	3.8. Souvislost mezi analytickými vlastnostmi metod a biologickou variabilitou měřených parametrů	38
2.1.1.5. Gravidita	25	3.8.1. Požadavky na přesnost a pravdivost z hlediska biologických rozptylů měřené látky	38
2.1.1.6. Současně probíhající jiná nemoc	25	3.8.2. Požadavek na přesnost a pravdivost podle účelu stanovení	39
2.1.1.7. Biologický poločas stanovované látky	25	3.8.3. Klinická významnost dvou po sobě následujících měření u jednoho pacienta	39
2.1.1.8. Způsob stanovení referenčních hodnot	25	3.8.4. Požadavky na analytickou spolehlivost z hlediska kontroly kvality	39
2.1.2. Faktory ovlivnitelné	25	Doporučená literatura	39
2.1.2.1. Fyzická aktivita	25	4. VLASTNOSTI LABORATORNÍ METODY Z KLINICKÉHO HLEDISKA	41
2.1.2.2. Psychický stres	26	4.1. Diagnostická senzitivita (citlivost)	41
2.1.2.3. Vliv potravy, alkoholu a tekutin	26	4.2. Diagnostická specifčnost	41
2.1.2.4. Kouření	26		
2.1.2.5. Léky	27		
2.1.2.6. Operace	27		
2.2. Odběr vzorku	27		
2.2.1. Odběr venózní krve	27		
2.2.2. Odběr jiných typů krve než venózní	27		
2.2.3. Odběrová nádobka	27		
2.2.4. Vyšetření z nesrážlivé krve a z plazmy	28		
2.3. Transport vzorku	29		
2.4. Uchovávání vzorku	29		

4.3.	Diagnostická efektivita (účinnost)	42	7.1.4.	Ketonurie	62
4.4.	Vztah mezi diagnostickou senzitivitou (citlivostí) a specifícností	42	7.1.5.	Žlučová barviva v moči	62
4.5.	Některé další ukazatele klinického hodnocení laboratorního testu	44	7.1.6.	Hematurie	62
	Doporučená literatura	45	7.1.6.1.	Renální hematurie	63
			7.1.6.2.	Prerenální hematurie	63
			7.1.6.3.	Subrenální hematurie	63
			7.1.6.4.	Arteficiální hematurie	63
			7.1.6.5.	Ponámahová hematurie	63
			7.1.7.	Některé další běžnější kvalitativní testy	63
			7.1.7.1.	Leukocyturie	63
			7.1.7.2.	Nitriturie	63
			7.1.7.3.	Hustota moči	63
5.	REFERENČNÍ HODNOTY LABORATORNÍCH VYŠETŘENÍ	47	7.2.	Vyšetření močového sedimentu	63
5.1.	Definice, základní pojmy	47		Doporučená literatura	64
5.2.	Způsoby určení referenčního rozmezí	47	8.	BÍLKOVINY KREVNÍ PLAZMY	65
5.2.1.	Přímá (induktivní) metoda odhadu referenčních mezí	48	8.1.	Význam plazmatických bílkovin	65
5.2.1.1.	Metoda neparаметrická	48	8.2.	Elektroforetické typy	66
5.2.1.2.	Metoda parametrická	48	8.2.1.	Typ akutního zánětu (odpovědi akutní fáze)	66
5.2.2.	Nepřímá (deduktivní) metoda odhadu referenčních mezí	49	8.2.2.	Typ chronického zánětu	66
5.3.	Způsob srovnání měřené hodnoty s referenčními hodnotami	49	8.2.3.	Typ chronické hepatopatie	67
5.3.1.	Kvantitativní vyjádření polohy měřené hodnoty	50	8.2.4.	Typ nefrotického syndromu (ztrát bílkovin)	67
5.3.2.	Způsob vyjádření polohy měřeného výsledku v praxi	50	8.2.5.	Malnutriční typ	67
5.3.3.	Referenční hodnoty a rozhodovací limity	50	8.2.6.	Monoklonální hyperimunoglobulinémie	67
5.4.	Praktické poznámky k určování referenčních mezí a hodnocení výsledků	51	8.2.7.	Vzácnější nálezy v elektroforeze	67
	Doporučená literatura	52	8.2.8.	Fyziologické změny elektroforegramu	68
			8.2.8.1.	Kojenci a malé děti	68
			8.2.8.2.	Těhotné ženy	68
6.	KONTROLA KVALITY LABORATORNÍHO VYŠETŘENÍ	53	8.3.	Jednotlivé bílkoviny krevní plazmy	68
6.1.	Vnitřní kontrola kvality	53	8.3.1.	Prealbumin, albumin	68
6.1.1.	Kontrola přesnosti laboratorní metody	53		Prealbumin (transthyretin)	68
6.1.2.	Kontrola pravdivosti laboratorní metody	54		Albumin	69
6.2.	Externí hodnocení kvality	54	8.3.2.	Alfa ₁ -globuliny	69
6.3.	Správná laboratorní práce	55		Alfa ₁ -inhibitor proteáz (API)	69
6.3.1.	Validace a verifikace	56		Alfa ₁ -kyselý glykoprotein (orozomukoid)	69
6.3.2.	Certifikace a akreditace	56		Alfa ₁ -fetoprotein	69
	Doporučená literatura	57		Alfa ₁ -lipoprotein	69
				Alfa ₁ -mikroglobulin	69
7.	ZÁKLADNÍ VYŠETŘENÍ MOČI	59	8.3.3.	Alfa ₂ -globuliny	69
7.1.	Základní chemická kvalitativní analýza moči	59		Alfa ₂ -makroglobulin	69
7.1.1.	Acidita (pH) moči	59		Haptoglobin	70
7.1.2.	Bílkovina v moči (proteinurie)	60		Ceruloplazmin	70
7.1.2.1.	Renální proteinurie	60		Feritin	70
7.1.2.2.	Prerenální proteinurie	60	8.3.4.	Beta-globuliny	70
7.1.2.3.	Subrenální proteinurie	61		Transferin	70
7.1.2.4.	Arteficiální proteinurie	61		Hemopexin	70
7.1.2.5.	Přechodná proteinurie	61		Složky komplementu C3 a C4	71
7.1.3.	Glykosurie	61		Beta-lipoprotein	71
7.1.3.1.	Princip průkazu glukózy v moči	61		Beta ₂ -mikroglobulin	71
7.1.3.2.	Příčiny glykosurie	62	8.3.5.	C-reaktivní protein (CRP)	71
				Fibrinogen	71
				Gama-globuliny	71
				Hypoimmunoglobulinémie	72
				Hyperimmunoglobulinémie	72
			8.4.	Reakce akutní fáze	73
			8.4.1.	Vlastní bílkoviny akutní fáze zánětu	73
			8.4.2.	Složky komplementu	73
			8.4.3.	»Negativní reaktanty« akutní fáze	73
			8.4.4.	Některé nové ukazatele akutního zánětu	73

32.3.2.	Laboratorní vyšetření v prvním trimestru	283
32.3.2.1.	Diagnostika těhotenství	283
32.3.2.2.	Vyhledávání komplikujících onemocnění	283
32.3.3.	Laboratorní vyšetření v druhém trimestru	284
32.3.3.1.	Screening závažných vrozených onemocnění	284
32.3.3.2.	Detekce hemolytického onemocnění novorozence	284
32.3.4.	Laboratorní vyšetření v třetím trimestru	284
32.3.4.1.	Určení zralosti plic plodu	284
32.3.4.2.	Detekce ohrožení života plodu	285
32.3.5.	Nemoci typické pro graviditu	285
32.3.5.1.	Preeklampsie	285
32.3.5.2.	Onemocnění jater	285
	Doporučená literatura	285

33. ZVLÁŠTNOSTI LABORATORNÍHO VYŠETŘOVÁNÍ V DĚTSKÉM VĚKU A VE STÁŘÍ 287

33.1.	Odběr biologického materiálu u novorozenců a malých dětí	287
33.2.	Metabolické odlišnosti novorozenců a malých dětí	288
33.3.	Choroby typické pro novorozenecký a dětský věk a jejich laboratorní diagnostika	290
33.3.1.	Dědičné poruchy metabolismu	290
33.3.2.	Hyperbilirubinémie	290
33.3.3.	Hypoglykémie	291
33.3.4.	Syndrom dechové tísně novorozenců (NRDS)	291
33.3.5.	Reyeův syndrom	291
33.4.	Klinicko-biochemické vyšetření ve starším věku	291
33.4.1.	Vliv stáří na referenční hodnoty	291
33.4.2.	Patologické změny častěji pozorované ve stáří	292
33.4.3.	Screening u starých osob	292
	Doporučená literatura	292

34. ZÁKLADY TOXIKOLOGIE 293

34.1.	Základní pojmy	293
34.1.1.	Způsoby intoxikace a účinek jedu	293
34.1.2.	Osud jedu v organismu	294
34.1.3.	Důvody toxikologických vyšetření	294
34.2.	Toxikologické vyšetření	295
34.2.1.	Biologický materiál	295
34.2.2.	Užívané metody a přístrojové vybavení	296
34.2.2.1.	Chromatografické systémy	296
34.2.2.2.	Spektrální analýza	296
34.2.2.3.	Imunochemické metody	296
34.2.2.4.	Ostatní metody	296
34.2.3.	Co se při otravách prokazuje, event. stanovuje	296
34.3.	Příklady otrav provázených změnami biochemických parametrů	297

34.3.1.	Otrava látkami blokujícími transportní funkci hemoglobinu	297
34.3.2.	Otrava alkoholy	297
34.3.3.	Otrava léky	298
34.3.4.	Otrava pesticidy a herbicidy	298
34.3.5.	Otrava kovy	298
34.4.	Stanovení hladin léků	298
34.4.1.	Indikace ke stanovení hladin léků	298
34.4.2.	Volba doby odběru krve	299
34.4.3.	Farmakokinetické zhodnocení	300
	Doporučená literatura	300

35. MECHANIZACE, AUTOMATIZACE, ROBOTIZACE. VYUŽITÍ VÝPOČETNÍ TECHNIKY V KLINICKO-BIOCHEMICKÉ LABORATOŘI 301

35.1.	Základní pojmy	301
35.2.	Automatické analyzátory	301
35.2.1.	Dělení podle způsobu práce	301
35.2.2.	Dělení podle principu měření	302
35.2.3.	Dělení podle počtu prováděných metod	302
35.2.4.	Dělení podle velikosti a rychlosti analyzátoru	302
35.2.5.	Dělení podle pořadí prováděných testů	302
35.2.6.	Dělení podle prostředí, v němž probíhá reakce	303
35.3.	Výpočetní technika v klinicko-biochemické laboratoři	303
35.3.1.	Počítač jako součást analyzátoru	303
35.3.2.	Laboratorní informační systém	303
35.4.	Budovnost automatizované laboratoře	304
	Doporučená literatura	305

SEZNAM UŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ .. 307

PŘEHLED REFERENČNÍCH ROZMEZÍ ZÁKLADNÍCH KLINICKO-BIOCHEMICKÝCH VYŠETŘENÍ	311
Mozkomíšňi mok (likvor)	311
Sacharidový metabolismus	311
Bílkoviny	312
Pigmenty	312
Osmolalita	312
Nebílkovinné dusíkaté látky	313
Minerály	313
Acidobazická rovnováha (ABR) a krevní plyny	313
Močový sediment	313
Enzymy	313
Hormony a jejich metabolity, vitamíny	313
Funkční vyšetření ledvin	313
Lipidový metabolismus	313

STRUČNÝ ANGLICKO-ČESKÝ SLOVNÍČEK ODBORNÝCH TERMÍNŮ 315

REJSTŘÍK 317

Elastáza z granulocytů	73	10.1.8.	Využití enzymů při stanovení substrátů ..	84
Procalcitonin (PCT)	73	10.2.	Speciální klinická enzymologie	85
Neopterin	74	10.2.1.	Aminotransferázy	85
8.5. Proteomika	74		Příčiny zvýšení aktivity v séru	85
Doporučená literatura	74		Snížení aktivity v séru	85
9. NEBÍLKOVINNÉ DUSÍKATÉ LÁTKY	75	10.2.2.	Kreatinkináza (CK)	86
9.1. Močovina	75		Příčiny zvýšení aktivity v séru	86
9.1.1. Zvýšení sérové koncentrace močoviny ..	75	10.2.3.	Laktátdehydrogenáza (LD)	86
9.1.1.1. Zvýšená tvorba močoviny	75		Příčiny zvýšení aktivity v séru	87
9.1.1.2. Nedostatečné renální vylučování		10.2.4.	Alfa-amyláza (AMS)	87
močoviny	75		Příčiny zvýšení aktivity v séru	87
9.1.2. Snížení sérové koncentrace močoviny ..	76	10.2.5.	Lipáza (LPS)	87
9.1.2.1. Snížený vznik močoviny	76		Příčiny zvýšení aktivity v séru	87
9.1.2.2. Zvýšené ztráty močoviny	76	10.2.6.	Alkalická fosfatáza (ALP)	88
9.1.3. Stanovení močoviny v moči	76		Příčiny zvýšení aktivity v séru	88
9.2. Kreatinin	76		Příčiny snížení aktivity v séru	88
9.2.1. Zvýšená koncentrace sérového		10.2.7.	Kyselá fosfatáza (ACP)	88
kreatininu	76		Příčiny zvýšení aktivity v séru (plazmě) ..	88
9.2.2. Snížená koncentrace kreatininu	76	10.2.8.	Gama-glutamyltransferáza (GMT)	88
9.2.3. Stanovení kreatininu v moči	77		Příčiny zvýšení aktivity v séru	88
9.3. Kyselina močová	77	10.2.9.	Glutamátdehydrogenáza (GMD)	89
9.3.1. Metabolismus a význam kyseliny		10.2.10.	Cholinesteráza (CHS)	89
močové	77		Příčiny snížení aktivity v séru	89
9.3.2. Příčiny hyperurikémie	78		Zvýšení aktivity v séru	89
9.3.2.1. Zvýšená produkce kyseliny močové ..	78	10.2.11.	Některé další řídicí stanovené	
9.3.2.2. Snížené vylučování kyseliny močové ..	78		enzymy	89
9.3.3. Hypourikémie	78	10.2.12.	Stanovení aktivity enzymů v ostatních	
9.3.4. Dna	78		druzích biologického materiálu	89
9.4. Amoniak	79		Moč	89
9.5. Aminokyseliny	79		Mozkomíšní mok	90
9.6. Některé další nebiřkovinné			Sekrety gastrointestinálního ústrojí ..	90
dusíkaté látky	79		Výpotek	90
9.6.1. Karmitin	79		Erytrocyty	90
9.6.2. Glutathion	79		Doporučená literatura	90
9.6.3. Oxid dusnatý	79	11. METABOLISMUS VODY, SODÍKU,		
9.6.4. Nebiřkovinné dusíkaté látky		DRASLÍKU A CHLORIDŮ.		
s hormonálním účinkem	80	OSMOLALITA		91
Doporučená literatura	80	11.1. Tělesná voda		91
10. STANOVENÍ AKTIVITY ENZYMŮ	81	11.1.1.	Rozdělení vody v organismu	91
10.1. Stručné základy obecné klinické		11.1.2.	Vodní bilance	92
enzymologie	81	11.2. Metabolismus sodíku		93
10.1.1. Složení, význam a funkce enzymů	81	11.2.1.	Distribuce sodíku v organismu,	
10.1.2. Názvosloví a vyjadřování aktivity			jeho pohyb a význam	93
enzymů	81	11.2.1.1.	Distribuce sodíku v organismu a jeho	
10.1.3. Faktory ovlivňující rychlost			koncentrace v tělesných tekutinách ..	93
enzymové reakce	82	11.2.1.2.	Příjem a výdej sodíku	93
10.1.4. Dělení enzymů podle místa vzniku		11.2.2.	Regulace metabolismu sodíku a vody ..	93
a účinku	83	11.2.2.1.	Reakce organismu na ztrátu vody	93
10.1.5. Další kritéria dělení enzymů	83	11.2.2.2.	Reakce organismu na ztrátu izosmolární	
10.1.5.1. Dělení podle různého obsahu			(izotonické) tekutiny	94
ve tkáních (orgánech)	83	11.2.2.3.	Reakce organismu na přebytek sodíku	
10.1.5.2. Dělení podle subcelulární lokalizace ..	83		a zvětšený krevní objem	94
10.1.5.3. Dělení podle biologického poločasu ..	84	11.2.3.	Hodnocení natrémie	95
10.1.6. Izoenzymy a makroenzymy	84	11.2.3.1.	Hodnocení ve vztahu k hydrataci	
10.1.7. Ochrana před proteolytickými enzymy ..	84		nemocného	95
		11.2.3.2.	Hodnocení ve vztahu k chloridémii ..	95
		11.2.3.3.	Hodnocení ve vztahu k proteinémii ..	95
		11.2.4.	Změny koncentrace sodíku v plazmě	
			a jeho zásob v organismu	95
		11.2.4.1.	Izotonická dehydratace	95
		11.2.4.2.	Hypertonická dehydratace	96
		11.2.4.3.	Izotonická hyperhydratace	96

11.2.4.4.	Hypotonická hyperhydratace	96	12.2.	Metabolismus hořčičku (magnezia)....	110
11.2.4.5.	Vliv diuretik na natrémii	97	12.2.1.	Distribuce a pohyb hořčičku v organismu	110
11.2.4.6.	Vnitřní přesuny vody mezi ICT a ECT	97	12.2.2.	Význam hořčičku pro organismus	110
11.2.5.	Pseudohyponatrémie	98	12.2.3.	Hypermagnezémie	110
11.3.	Metabolismus draslíku	98	12.2.4.	Hypomagnezémie	110
11.3.1.	Distribuce draslíku v organismu, jeho pohyb a význam	98	12.2.4.1.	Nedostatečný příjem či absorpce	110
11.3.1.1.	Distribuce draslíku v organismu a jeho koncentrace v tělesných tekutinách	98	12.2.4.2.	Zvýšené ztráty	111
11.3.1.2.	Přijem a výdej draslíku	98	12.2.4.3.	Ostatní příčiny	111
11.3.2.	Změny koncentrace draslíku v plazmě	99	12.2.5.	Srovnání vlastností hořčičku, vápníku a draslíku	111
11.3.2.1.	Hyperkalémie	99	12.3.	Metabolismus fosforu	111
11.3.2.2.	Hypokalémie	99	12.3.1.	Distribuce a význam fosforu v organismu	111
11.3.2.3.	Změny distribuce draslíku mezi ECT a ICT	100	12.3.2.	Hyperfosfatémie	111
11.4.	Metabolismus chloridů	100	12.3.3.	Hypofofatémie	112
11.4.1.	Distribuce chloridů v organismu, jejich pohyb a význam	100		Doporučená literatura	112
11.4.1.1.	Distribuce chloridů v organismu, jejich koncentrace v tělesných tekutinách	100	13. ACIDOBAZICKÁ ROVNOVÁHA A JEJÍ PORUCHY, KREVNÍ PLYNY	113	
11.4.1.2.	Přijem a výdej chloridů	101	13.1.	Význam stabilního pH krve a způsoby jeho udržení	113
11.4.2.	Změny koncentrace chloridů v plazmě	101	13.1.1.	Krevní pufrý	113
11.4.2.1.	Hyperchloridémie	101	13.1.2.	Funkce plic, ledvin a jiných orgánů v udržování pH	114
11.4.2.2.	Hypochloridémie	101	13.2.	Poruchy acidobazické rovnováhy....	114
11.5.	Význam stanovení osmolality	102	13.2.1.	Způsoby kompenzace poruch acidobazické rovnováhy	115
11.5.1.	Vysvětlení pojmu a způsoby stanovení	102	13.3.	Měření poruch acidobazické rovnováhy	115
11.5.2.	Význam měření osmolality	102	13.3.1.	Odběr krve na vyšetření ABR a krevních plynů	115
11.5.2.1.	Stanovení osmolality v séru	102	13.3.2.	Princip měření a výpočtu odvozených parametrů	116
11.5.2.2.	Stanovení osmolality v séru a moči současně	102	13.3.3.	Měřené a počítané veličiny a jejich fyziologické hodnoty (v arteriální krvi)	116
11.5.2.3.	Stanovení osmolality v moči	103	13.3.4.	Pomocné výpočty (BB _s , AG, RA)	117
	Doporučená literatura	103	13.4.	Metabolické poruchy acidobazické rovnováhy	118
12. METABOLISMUS VÁPŇÍKU, HOŘČÍKU A FOSFORU	105		13.4.1.	Metabolická acidóza	118
12.1.	Metabolismus vápníku (kalcia)	105	13.4.1.1.	Metabolická acidóza se zvýšenou hodnotou AG (RA)	118
12.1.1.	Distribuce a pohyb vápníku v organismu	105	13.4.1.2.	Metabolická acidóza s normální hodnotou AG (RA)	119
12.1.2.	Plazmatický vápník	105	13.4.2.	Metabolická alkalóza	120
12.1.3.	Intracelulární vápník	106	13.4.2.1.	Metabolická alkalóza odpovídající na léčbu chloridy	120
12.1.4.	Význam vápníku pro organismus	106	13.4.2.2.	Metabolická alkalóza rezistentní na léčbu chloridy	120
12.1.5.	Rízení metabolismu vápníku	107	13.5.	Respirační poruchy acidobazické rovnováhy	121
12.1.5.1.	Vitamin D	107	13.5.1.	Respirační acidóza	121
12.1.5.2.	Parathormon (parathyrin, PTH)	107	13.5.2.	Respirační alkalóza	122
12.1.5.3.	Kalcitonin	107	13.6.	Kompenzační (diagnostický) graf ABR	122
12.1.6.	Hyperkalcémie	108	13.7.	Kombinované (smíšené) poruchy ABR	123
12.1.6.1.	Hyperparathyreóza	108			
12.1.6.2.	Zvýšená mobilizace kostního vápníku	108			
12.1.6.3.	Méně časté příčiny hyperkalcémie	108			
12.1.6.4.	Pseudohyperkalcémie	108			
12.1.7.	Hypokalémie	108			
12.1.7.1.	Hypovitaminóza D	108			
12.1.7.2.	Chronické selhání ledvin	108			
12.1.7.3.	Hypoparathyreóza	109			
12.1.7.4.	Nedostatek vápníku v potravě či porucha jeho absorpce	109			
12.1.7.5.	Další příčiny hypokalémie	109			
12.1.8.	Kalciofosfátový metabolismus u chronického selhání ledvin	109			
12.1.9.	Hyperkalciurie	109			

17.3.3.1.	Stanovení TSH	150	17.5.4.2.	Infertilita bez amenorey	159
17.3.3.2.	Stanovení celkového T_4 a celkového T_3	150	17.5.4.3.	Hirsutismus a virilizace	159
17.3.3.3.	Stanovení volného T_3 a volného T_4	150	17.6. Tkáňové hormony	159	
17.3.4.	Strategie stanovení hormonů štítné žlázy	150	17.6.1.	Cytokiny (růstové faktory, interleukiny – lymfokiny a monokiny)	159
17.3.4.1.	Diagnostika tyreopatií u ambulantních nemocných	150		Doporučená literatura	161
17.3.4.2.	Změny koncentrace TSH z non-thyreoidálních příčin	151	18. LABORATORNÍ VYŠETŘENÍ U DIABETU .. 163		
17.3.4.3.	Monitorování léčby poruch funkce štítné žlázy	151	18.1. Diabetes mellitus – příčiny a typy onemocnění	163	
17.3.5.	Další laboratorní testy u onemocnění štítné žlázy	151	18.1.1.	Diabetes mellitus 1. typu	163
17.3.5.1.	Speciální testy	151	18.1.2.	Diabetes mellitus 2. typu	163
17.3.5.2.	Změny běžných laboratorních parametrů u poruch funkce štítné žlázy	152	18.1.3.	Gestační diabetes mellitus	164
17.3.6.	Vrozená hypothyreóza a jodurie	152	18.1.4.	Ostatní specifické typy diabetu	164
17.4. Hormony kůry nadledvin	152	18.2. Diagnostika diabetu	164		
17.4.1.	Rízení sekrece a účinek kortizolu	152	18.2.1.	Stanovení diagnózy z hodnoty glykémie	164
17.4.2.	Laboratorní průkaz hyper- a hypokortikalismu	153	18.2.2.	Glukózový toleranční test	164
17.4.2.1.	Stanovení kortizolu a jeho metabolitů	153	18.3. Krátkodobá kompenzace diabetu	165	
	Celkový kortizol v séru	153	18.3.1.	Jednorázová glykémie	165
	Kortizol v moči	153	18.3.2.	Glykemický profil	165
	Metabolity glukokortikoidů v moči	153	18.3.3.	Glykemický index (GCI)	165
	Stanovení ACTH	153	18.3.4.	Glykosurie	166
	Ztráta cirkadiálního rytmu	153	18.4. Dlouhodobá kompenzace diabetu	166	
17.4.2.2.	Funkční testy kůry nadledvin	153	18.4.1.	Glykace krevních bílkovin	166
	Dexametazonový supresní test	153	18.4.2.	Stanovení glykovaných proteinů	166
	Test s hypoglykemií indukovanou inzulínem	154	18.4.2.1.	Glykovaný protein (glykovaný albumin, fruktosaminový test)	166
	Tetrakosaktrinový test	154	18.4.2.2.	Glykovaný hemoglobin (glykohegoglobin)	166
	Metraponový test	154	18.5. Stanovení inzulínu, jeho endogenní produkce a posouzení inzulínrezistence	167	
	CRH stimulační test	154	18.5.1.	Inzulín	167
17.4.2.3.	Změny v ostatních laboratorních testech	154	18.5.2.	C-peptid	167
17.4.3.	Hyperfunkce kůry nadledvin	154	18.5.3.	Proinzulín	168
17.4.3.1.	Primární hyperkortikalismus	155	18.5.4.	Clampová technika	168
17.4.3.2.	Sekundární (centrální) hyperkortikalismus	155	18.6. Stanovení autoprotilátek	168	
17.4.3.3.	Ektopická tvorba ACTH	155		Protilátky proti Langerhansovým ostrůvkům (ICA)	168
17.4.3.4.	Léčba glukokortikoidy	155		Protilátky proti glutamátdekarboxyláze	168
17.4.3.5.	Naďprodukce kortikoidů při stresu	155		Protilátky proti inzulínu	168
17.4.4.	Hypofunkce kůry nadledvin	155	18.7. Včasná diagnostika komplikací	168	
17.4.4.1.	Primární hypokortikalismus	155	18.7.1.	Akutní komplikace diabetu	168
17.4.4.2.	Sekundární hypokortikalismus	156	18.7.1.1.	Hypoglykemické kóma	168
17.4.4.3.	Adrenální insuficience pro dlouhodobé terapii glukokortikoidy	156	18.7.1.2.	Hyperglykemické kóma	169
17.4.5.	Vrozená hyperplazie nadledvin (adrenogenitální syndrom)	156	18.7.2.	Pozdní komplikace diabetu	169
17.5. Gonády a pohlavní hormony	157	18.7.2.1.	AGE látky a jejich význam pro rozvoj pozdních komplikací diabetu	169	
17.5.1.	Rízení hormonální sekrece a funkce gonád u mužů	157	18.7.2.2.	Mikroalbuminurie	170
17.5.2.	Příčiny a laboratorní vyšetření hypogonadismu u muže	157	18.8. Diabetes a těhotenství	170	
17.5.2.1.	Centrální hypogonadismus	157	18.9. Ostatní příčiny hypo- a hyperglykémie	171	
17.5.2.2.	Periferní hypogonadismus	157	18.9.1.	Hypoglykémie	171
17.5.2.3.	Další příčiny infertility	157	18.9.2.	Hyperglykémie	171
17.5.3.	Hormonální regulace menstruačního cyklu	157		Doporučená literatura	171
17.5.4.	Indikace k hormonálnímu vyšetření u ženy	158			
17.5.4.1.	Amenorea	158			

19. RIZIKOVÉ FAKTORY ROZVOJE ATEROSKLERÓZY	173	21.3.2.	Hydroxyprolin	193
19.1. Celkový cholesterol	173	21.3.3.	Glykosidy hydroxylyzinu	193
19.2. Jednotlivé lipoproteiny a jejich součásti	174	21.3.4.	Pyridinolin a deoxypyridinolin	193
19.2.1. Metabolismus lipoproteinů	174	21.3.5.	Karboxyterminální telopeptid kolagenu I (ICTP)	193
19.2.2. Poruchy vychytávání LDL specifickými receptory	175	21.3.6.	Tartarát-rezistentní kyselá fosfatáza (TRACP)	194
19.2.2.1. Familiární hypercholesterolemie	175	21.4. Ukazatele kostního metabolismu u konkrétních chorob	194	
19.2.2.2. Modifikace LDL	176	21.5. Laboratorní známky odbourávání chrupavky	194	
19.2.3. HDL a jejich význam v aterogenezi	177	Doporučená literatura	194	
19.2.4. Měřené laboratorní parametry lipidového metabolismu ve vztahu k riziku rozvoje aterosklerózy	177	22. KLINICKO-BIOCHEMICKÉ VYŠETŘENÍ TRÁVICÍHO ÚSTROJÍ	197	
19.2.5. Léčba hyperlipidemií	178	22.1. Funkce trávicího ústrojí	197	
19.2.6. Lipoprotein (a)	179	22.1.1. Trávení	197	
19.3. Metabolický syndrom	180	22.1.2. Vstřebávání	197	
19.4. Diabetes mellitus a chronické selhání ledvin	180	22.1.3. Klinicko-biochemická vyšetření u poruch GIT	197	
19.5. Homocystein	181	22.2. Vyšetření žaludeční šťávy	198	
19.6. Fibrinogen	182	22.2.1. Složení a tvorba žaludeční šťávy	198	
19.7. Zánětlivá teorie aterosklerózy	182	22.2.2. Vyšetření žaludeční sekrece	198	
19.8. Pojem endotelové dysfunkce	183	22.2.2.1. Pentagastrinový test	198	
Doporučená literatura	183	22.2.2.2. Inzulinový test	199	
20. LABORATORNÍ DIAGNOSTIKA INFARKTU MYOKARDU	185	22.2.3. Další vyšetření žaludku	199	
20.1. Obecné zásady přechodu intracelulárních bílkovin z myokardu do krevního oběhu	185	22.2.3.1. Stanovení plazmatického gastrinu	199	
20.2. Diagnostika a diferenciální diagnostika infarktu myokardu	186	22.2.3.2. Průkaz infekce <i>Helicobacter pylori</i>	199	
20.2.1. Klasické testy	186	22.3. Vyšetření slinivky břišní	200	
20.2.2. Nové testy v diagnostice infarktu myokardu	187	22.3.1. Pankreas jako exokrinní žláza	200	
20.3. Určení rozsahu infarktového ložiska	189	22.3.2. Indikace laboratorních vyšetření u onemocnění pankreatu	200	
20.4. Potvrzení reperfuze myokardu	189	22.3.3. Akutní pankreatitida	200	
Doporučená literatura	189	22.3.3.1. Aktivita amylázy v séru a moči	200	
21. LABORATORNÍ UKAZATELE KOSTNÍHO METABOLISMU	191	22.3.3.2. Pankreatická lipáza	200	
21.1. Stavba a metabolismus kosti a jejich poruchy	191	22.3.3.3. Ostatní testy u akutní pankreatitidy	201	
21.2. Ukazatele novotvorby kostní tkáně	192	22.3.4. Chronická pankreatitida	201	
21.2.1. Kostní alkalická fosfatáza (bALP)	192	22.3.4.1. Sekretin-pankreozyminový test	201	
21.2.2. Osteokalcin (OC)	192	22.3.4.2. Nepřímé funkční testy pankreatu	201	
21.2.3. Amino- a karboxyterminální propeptid prokolagenu typu I (PINP, PICP)	192	22.3.4.3. Další testy ukazující poruchu exokrinní funkce pankreatu	202	
21.3. Ukazatele kostní resorpce	193	22.4. Testy na poruchu absorpce	202	
21.3.1. Denní ztráty vápníku močí	193	22.4.1. Testy na poruchu absorpce lipidů	202	
		22.4.1.1. Stanovení tuku ve stolici	202	
		22.4.1.2. Test s vitamínem A	202	
		22.4.1.3. Dechový test po zátěži značeným triacylglycerolem	202	
		22.4.2. Testy na poruchu absorpce cukrů	202	
		22.4.2.1. Xylózový test	202	
		22.4.2.2. Disacharidové toleranční testy	203	
		22.4.3. Poruchy absorpce aminokyselin	203	
		22.4.4. Poruchy absorpce minerálů a vitamínů	203	
		22.4.5. Testy na porušenou intestinální permeabilitu	203	
		22.4.6. Testy na bakteriální kolonizaci tenkého střeva	203	
		22.4.7. Klinické syndromy způsobující malabsorpci a příklady terapeutických postupů	203	
		22.4.7.1. Nejčastější klinické diagnózy	203	

22.4.7.2.	Některé léčebné postupy u malabsorpčního syndromu	204	23.8.	Klinické a laboratorní monitorování při umělé výživě	213
22.5.	Vyšetření stolice	204		Doporučená literatura	213
	Doporučená literatura	204	24. LABORATORNÍ VYŠETŘENÍ U ONEMOCNĚNÍ JATER	215	
23. PARENTERÁLNÍ A ENTERÁLNÍ VÝŽIVA Z HLEDISKA KLINICKÉ BIOCHEMIE	205		24.1.	Struktura a funkce jater	215
23.1.	Vyšetřování a sledování nutričního stavu – klinické a laboratorní metody. Malnutrice. Obezita	205	24.2.	Laboratorní známky poškození hepatocytů	215
23.1.1.	Metody vyšetřování stavu výživy	205	24.3.	Porucha funkce hepatocytů	216
23.1.2.	Poruchy výživy	206	24.3.1	Porucha ureogeneze	216
23.1.3.	Výpočet, měření a odhad energetické potřeby	206	24.3.2.	Porucha proteosyntézy	216
			24.3.3.	Porucha metabolismu sacharidů	216
			24.3.4.	Porucha metabolismu lipidů	216
			24.3.5.	Porucha exkrece cizorodých a toxických látek	216
23.2.	Nutriční potřeba, základní substráty výživy	206	24.4.	Toxické poškození jater	217
23.2.1.	Voda	206	24.5.	Laboratorní známky cholestázy	217
23.2.2.	Energetické zásoby	206	24.6.	Laboratorní známky jaterní fibrózy ..	217
23.2.2.1.	Cukry	207	24.7.	Typické laboratorní nálezy u některých jaterních chorob	217
23.2.2.2.	Tuky	207	24.7.1.	Virové hepatitidy	217
23.2.2.3.	Bílkoviny	207	24.7.2.	Jaterní cirhóza	218
23.2.3.	Minerály a vitamíny	207	24.7.3.	Nádorové postižení jater	218
23.3.	Metabolické změny při hladovění a indikace nutriční intervence	207	24.7.4.	»Jaterní testy«	219
23.4.	Formy a metody umělé výživy	208		Doporučená literatura	219
23.4.1.	Kontrolovaný perorální příjem	208	25. DIFERENCIÁLNÍ DIAGNOSTIKA HYPERBILIRUBINÉMIÍ	221	
23.4.2.	Pití («sipping») tekutého nutričního přípravku	208	25.1.	Metabolismus žlučových barviv	221
23.4.3.	Enterální výživa	208	25.2.	Typy hyperbilirubinemií	221
23.4.4.	Parenterální výživa	208	25.3.	Hyperbilirubinémie nekonjugované ..	222
23.5.	Enterální výživa	209	25.3.1.	Zvýšený vznik bilirubinu	222
23.5.1.	Přístupy do trávicího ústrojí	209	25.3.2.	Porucha vychytávání bilirubinu a jeho konjugace	222
23.5.2.	Typy a druhy enterální výživy a jejich indikace	209	25.4.	Hyperbilirubinémie smíšené	222
23.5.2.1.	Sipping	209	25.5.	Hyperbilirubinémie konjugované	223
23.5.2.2.	Výživa do žaludku	209	25.5.1.	Extrahepatální obstrukce	223
23.5.2.3.	Výživa do střeva	209	25.5.2.	Konjugovaná hyperbilirubinémie bez obstrukce žlučových cest	223
23.5.3.	Formy enterální výživy	209		Doporučená literatura	223
23.5.3.1.	Polymerní (vysokomolekulární) typ ..	210	26. FUNKČNÍ ZKOUŠKY LEDVIN	225	
23.5.3.2.	Oligomerní enterální výživa	210	26.1.	Základní funkce ledvin a jejich poruchy	225
23.5.3.3.	Zvláštní formy vzorců enterální výživy ..	210	26.1.1.	Funkce ledvin	225
23.5.4.	Komplikace enterální výživy	210	26.1.2.	Poruchy funkce ledvin	225
23.6.	Parenterální výživa	210	26.1.2.1.	Nedostatečnost ledvin	225
23.6.1.	Srovnání enterální a parenterální výživy ..	210	26.1.2.2.	Selhání ledvin	226
23.6.2.	Žilní přístup při parenterální výživě	210	26.1.2.3.	Urémie	226
23.6.3.	Systém »all-in-one«	211			
23.6.4.	Komplikace parenterální výživy	211			
23.7.	Zásady parenterální a enterální výživy u zvláštních klinických stavů	211			
	Katabolický stav	211			
	Výživa u polytraumat	212			
	Výživa při sepsi	212			
	Výživa nemocných při selhání ledvin ..	212			
	Akutní pankreatitida	212			
	Jaterní selhání	212			
	Respirační insuficience	212			
	Předoperační příprava a pooperační nutriční péče	213			

26.2. Glomerulární filtrace	226	27.1.5. Vrozené malformace vývodných močových cest a cizí těleso v močových cestách	242
26.2.1. Odvození vzorce pro výpočet glomerulární filtrace	226	27.1.6. Nedostatečná koncentrace inhibitorů krystalizace a agregace	242
26.2.2. Clearance (endogenního) kreatininu	227	27.2. Analýza močového konkrémentu	242
26.2.2.1. Výpočet clearance kreatininu	227	27.3. Metabolické vyšetření nemocného s urolitiázou	243
26.2.2.2. Hodnocení clearance kreatininu	227	27.3.1. Hyperoxalurie	243
26.2.2.3. Nejčastější chyby při stanovení clearance kreatininu	228	27.3.2. Hyperkalciurie	244
26.2.2.4. Clearance kreatininu nebo sérový kreatinin?	228	27.3.2.1. Idiopatická hyperkalciurie	244
26.2.2.5. Prognostický význam převrácené hodnoty sérového kreatininu	228	27.3.2.2. Sekundární hyperkalciurie	244
26.2.3. Jiné způsoby odhadu glomerulární filtrace	228	27.3.3. Hyperurikosurie	245
26.3. Tubulární funkce	229	27.3.4. Hyperfosfaturie	245
26.3.1. Tubulární resorpce a frakční exkrece	229	27.3.5. Renální tubulární acidóza (RTA)	245
26.3.2. Výpočet frakční exkrece	229	27.3.5.1. RTA I. typu – distální	245
26.3.2.1. Frakční exkrece vody	229	27.3.5.2. RTA II. typu – proximální	245
26.3.2.2. Frakční exkrece nízkomolekulární látky	229	27.3.6. Cystinurie	245
26.3.3. Změny frakčních exkrecí u chronických glomerulopatií	229	Doporučená literatura	246
26.3.4. Adekvátní frakční exkrece	230	28. LABORATORNÍ ZNÁMKY ZHOUBNÉHO NOVOTVARU	247
26.3.5. Koncentrační pokus	230	28.1. Definice a vlastnosti tumorového markeru	247
26.3.5.1. DDAVP test	231	28.2. Vlastnosti ideálního tumorového markeru	248
26.3.5.2. Test žízněním	231	28.2.1. Vysoká organová specifičnost	248
26.3.6. Acidifikační a alkalizační test	231	28.2.2. Vysoká specifičnost vzhledem k malignímu onemocnění	248
26.3.6.1. Acidifikační test	231	28.2.3. Vysoká citlivost	248
26.3.6.2. Alkalizační test	232	28.2.4. Korelace mezi vyšší laboratorního parametru a velikostí nádoru (množstvím nádorových buněk)	249
26.4. Ostatní (speciální) ukazatele funkce ledvin	232	28.3. Oblasti užití tumorových markerů	249
26.4.1. Osmolální clearance	232	28.3.1. Screening zhoubných nádorů	249
26.4.2. Clearance bezsolutové vody	232	28.3.2. Diagnostika zhoubného novotvaru	249
26.4.3. Clearance bezelektrolytové vody a efektivní osmolální clearance	232	28.3.3. Určení stadia nádoru a jeho prognózy	249
26.5. Odlišení prerenální a renální příčiny oligoanurie	233	28.3.4. Sledování průběhu choroby a efektu terapie	249
26.5.1. Pojem oligurie	233	28.4. Jednotlivé tumorové markery a jejich význam	250
26.6. Akutní a chronické selhání ledvin	233	28.4.1. Onkofetální antigeny	250
26.6.1. Poznámky k akutnímu selhání ledvin	234	28.4.1.1. «Klasické» onkofetální antigeny	250
26.6.2. Poznámky k chronickému selhání ledvin	234	Karcinoembryonální antigen (CEA)	250
26.6.3. Indikace k hemodialýze	234	Alfa ₁ -fetoprotein (AFP)	250
26.7. Měření účinnosti metod nahrazujících funkci ledvin	235	28.4.1.2. Komplexní glykokonjugáty	250
26.7.1. Hemodialýza	235	CA 15-3	251
26.7.2. Hemofiltrace	236	CA 19-9	251
26.7.3. Hemodiafiltrace	236	CA 125	251
26.7.4. Peritoneální dialýza	237	CA 72-4	251
26.8. Transplantace ledviny	238	28.4.1.3. Některé další tumorové markery onkofetální povahy	251
Doporučená literatura	239	CYFRA 21-1	251
27. LABORATORNÍ VYŠETŘENÍ U UROLITIÁZY	241	MCA, MSA a SCCA	251
27.1. Obecné příčiny urolitiázy	241	TATI	251
27.1.1. Nedostatečný přívod tekutin	241	28.4.2. Onkoplacentalní antigeny	251
27.1.2. Zvýšená koncentrace litogenních látek v moči	241	Choriový gonadotropin (human chorionic gonadotropin, hCG)	251
27.1.3. Infekce močových cest	241	Beta ₂ -specifický těhotenský glykoprotein	252
27.1.4. Obstrukční uropatie	241		

28.4.3.	Proliferační tumorové markery	252
	Tkáňový polypeptidový antigen (TPA)	252
28.4.4.	Enzymy	252
	Prostatický specifický antigen (PSA)	252
	Prostatická kyselá fosfatáza (PACP)	253
	Thymidinkináza (TK)	253
	Neuron-specifická enoláza (NSE)	253
	Alkalická fosfatáza (ALP)	253
	Laktátdehydrogenáza (LD)	253
	Katepsin D	253
28.4.5.	Hormony a jejich metabolity	253
28.4.6.	Sérové proteiny	254
	Beta ₂ -mikroglobulin (β ₂ -M)	254
	Feritin	254
	Monoklonální imunoglobuliny	254
	Cirkulující imunokomplexy (CIK, CIC)	255
	Bílkoviny akutní fáze zánětu	255
28.4.7.	Některé další ukazatele zhoubného nádoru	255
28.4.8.	Buněčné tumorové markery	256
28.4.9.	Tumorové markery z hlediska orgánového	257
	Doporučená literatura	257

29. DĚDIČNÉ PORUCHY METABOLISMU ... 259

29.1.	Definice a principy diagnostiky	259
29.1.1.	Pojem »dědičné poruchy metabolismu«	259
29.1.2.	Principy laboratorní diagnostiky dědičných poruch metabolismu	259
29.1.2.1.	Detekce na úrovni substrátu	260
29.1.2.2.	Detekce na úrovni proteinu	260
29.1.2.3.	Detekce na úrovni nukleových kyselin	260
29.2.	Příklady jednotlivých dědičných poruch metabolismu	261
29.2.1.	Poruchy metabolismu aminokyselin	262
29.2.1.1.	Poruchy intermediárního metabolismu aminokyselin	262
	Fenylketonurie	262
	Tyrozinóza	262
	Alkaptonurie	262
29.2.1.2.	Poruchy transportu aminokyselin	263
29.2.2.	Poruchy metabolismu cukrů	263
29.2.2.1.	Poruchy metabolismu glukózy	263
29.2.2.2.	Malabsorpce disacharidů	263
29.2.2.3.	Galaktosémie	263
29.2.2.4.	Intolerance fruktózy	264
29.2.2.5.	Glykogenózy	264
29.2.3.	Poruchy metabolismu lipidů, mukopolysacharidů a mukolipidů (tezarismózy)	264
29.2.3.1.	Lipidózy	264
29.2.3.2.	Mukopolysacharidózy	264
29.2.4.	Poruchy metabolismu lipoproteinů	265
29.2.5.	Poruchy metabolismu porfyrinů	265
29.2.6.	Cystická fibróza (CF)	265
29.2.7.	Příklady dalších dědičných poruch metabolismu	266
29.2.8.	Dědičné defekty mitochondriálních genů	266
29.3.	Současné možnosti genové terapie	267
	Náhrada genu in vivo	267
	Náhrada genu in vitro	267
	Doporučená literatura	268

30. CYTOCHEMICKÉ VYŠETŘENÍ MOZKOMÍŠNÍHO MOKU 269

30.1.	Vznik a funkce mozkomíšního moku ..	269
30.2.	Odběr a vzhled mozkomíšního moku ..	269
30.2.1.	Odběr mozkomíšního moku	269
30.2.2.	Vzhled mozkomíšního moku	270
30.3.	Chemické vyšetření mozkomíšního moku	270
30.3.1.	Kvantitativní chemické vyšetření	270
30.3.1.1.	Celková bílkovina	270
30.3.1.2.	Glukóza	271
30.3.1.3.	Laktát	271
30.3.1.4.	Chloridy	272
30.3.2.	Kvalitativní chemické vyšetření	272
30.3.2.1.	Pandyho zkouška	272
30.3.2.2.	Zlatosolová zkouška	272
30.3.3.	Speciální chemická vyšetření	272
30.3.3.1.	Spektrofotometrie likvoru	272
30.3.3.2.	Elektroforéza bílkovin mozkomíšního moku	273
30.3.3.3.	Izoelektrická fokusace bílkovin	273
30.3.3.4.	Kvantitativní stanovení jednotlivých bílkovin	274
	Albumin	274
	Imunoglobuliny	274
	Reaktanty akutní fáze (RAF)	274
	Beta ₂ -mikroglobulin	275
	Markery tkáňové destrukce	275
30.4.	Cytologické vyšetření mozkomíšního moku	275
30.4.1.	Počet elementů	275
30.4.2.	Morfologie a funkce elementů	275
30.4.2.1.	Typy buněk v mozkomíšním moku	276
30.4.2.2.	Typy cytologických likvorových nálezů	276
	Poznámka na závěr	277
	Doporučená literatura	278

31. LABORATORNÍ VYŠETŘENÍ VÝPOTKU .. 279

Doporučená literatura

32. LABORATORNÍ VYŠETŘENÍ V TĚHOTENSTVÍ 281

32.1.	Adaptační reakce organismu na těhotenství	281
32.2.	Změny fyziologických rozmezí laboratorních testů v těhotenství ...	282
32.2.1.	Změny následkem expanze plazmatického objemu	282
32.2.2.	Změny následkem zvýšeného srdečního výdeje a hyperventilace ...	282
32.2.3.	Zvýšení proteosyntézy	282
32.2.4.	Změny koncentrace lipidů	282
32.2.5.	Metabolismus glukózy	282
32.2.6.	Změny ostatních laboratorních parametrů	282
32.3.	Diagnostické využití laboratorního vyšetření v těhotenství	283
32.3.1.	Prekoncepční období	283