

# Laboratorní vyšetřovací metody, endoskopie

MUDr. Jindřich Mareš

# Odběr biologického materiálu

- Krev
  - Arteriální, žilní, kapilární (astrup)
  - Chyby: hemolýza
- Odběr moči
  - Na biochemickou x mikrobiologickou analýzu
- Odběr stolice, sputa
- Výtěry a stěry

# Punkce

- výkon, při kterém se zavádí punkční jehla do příslušné tělní dutiny nebo orgánu
- Diagnostická x terapeutická
- Odběr:
  - Mozkomíšního moku
  - Z pleurální dutiny
  - Z peritoneální dutiny

# Biopsie

- odběr vzorku živého lidského orgánu nebo tkáně
- Nejčastěji vyšetřena histologicky nebo cytologicky (biopsie kostní dřeně)
- Navazuje na prebioptické metody (endoskopie, UZ)
- Využití zejména v onkologii (vč. peroperační biopsie), nefrologii

# Endoskopie

- Vizuální zobrazení tělních dutin a dutých orgánů s využitím endoskopu
- Diagnostické i terapeutické metody
  - Přístup
    - Přirozenými otvory – konečník, ústa, močovou trubicí, pochvou
    - Uměle vytvořenými – laparoskopie, thorakoskopie, mediastinoskopie

# Laboratorní vyšetřovací metody

- Rutinní
- Statimová (provádějí se přednostně, do 2-3 hodin)
- Z vitální indikace (bez odkladu, do 45 minut)
  - z důvodu možného ohrožení života pacienta
- Někdy je vhodné provádět základní vyšetření na místě
  - Nejčastěji pomocí diagnostických proužků –moč, krev (bílkovina, glukóza)
  - Vyšetření acidobazického stavu a kyslíku – dle Astrupa

# Biochemická

- Preamalytická
- Analytická
- Postanalytická

# Preanalitická část

- Postupy a operace od požadování analýzy po zahájení analyzování
- Příprava nemocného, odběr materiálu, jeho uchování a transportu do laboratoře
- Biologické vlivy
  - Rasa, pohlaví, věk, gravidita, hmotnost organismu, styl života
- Odběr materiálu
  - Výsledky mohou být významně ovlivněny dobou odběru (cirkadiální rytmy, lačnění), typem odběrových zkumavek, technikou odběru, poloha a místo odběru
  - Lačnění
    - 10-12 hodin bez jídla (nedodržením vznikají odchylky v sacharidovém a lipidovém metabolismu)



- NEZBYTNÉ ŘÁDNĚ OZNAČIT VZOREK

- Transport
  - Šetrný, rychlý a při správné teplotě
- Skladování
  - Při zpracování do 48 hodin stačí skladování při 4°C
  - Při dlouhodobém skladování -20°C - -80°C

# Analytická část

- Prováděná v laboratoři

# Postanalytická část

Analyt	Zkratka	Fyziologické rozmezí		Základní indikace
Glukóza		3,9–5,6	mmol/l	diagnostika a monitorování diabetes mellitus
Glykovaný hemoglobin Hb <sub>A1c</sub>		2,8–4,0	%	stav kompenzace diabetes mellitus
Haptoglobin		0,3–2,0	g/l	intravaskulární hemolýza
Chloridy	Cl	97–108	mmol/l	parametr vnitřního prostředí
Cholesterol		3,1–5,2	mmol/l	vyšetření lipidů
Cholesterol-HDL		1,1–2,1	mmol/l	vyšetření lipidů
Cholesterol-LDL		0–3,36	mmol/l	vyšetření lipidů
Choriogonadotropin	hCG	0–10	IU/l	nádorový marker, screening vrozených vývojových vad
Karcinoembryonální antigen	CEA	0–5	µg/l	nádorový marker – nádory germinálních buněk a mammy, screening vrozených vývojových vad
Kreatinin		44–110	µmol/l	vyšetření funkce ledvin
Kreatinkináza	CK	0,2–3,6	µkat/l	svalové poškození
Kreatinkináza MB frakce	CK-MB	0–0,42	µkat/l	podezření na akutní infarkt myokardu
Kyselina močová	KM	220–420	µmo/l	změny metabolismu purinů
Močovina		2,8–8,0	mmol/l	vyšetření funkce ledvin a proteinového metabolismu
Osmolalita		275–295	mmol/kg	parametr vnitřního prostředí
Prealbumin		0,1–0,4	g/l	porucha nutriční
Prostatický specifický antigen	PSA	0–4	µg/l	nádorový marker – prostata
Proteinurie		0–150	mg/24 h	poškození ledvin
Sedimentace erytrocytů	FW, SE	2–10	j/h	základní parametr, změny u zánětů, nádorů, gravidity
Sodík	Na	137–146	mmol/l	parametr vnitřního prostředí
Thyreotropin	TSH	0,5–5	IU/l	vyšetření štítné žlázy
Thyroxin volný	fT <sub>4</sub>	9,8–23,1	pmol/l	vyšetření štítné žlázy



**Tab. 14.1. Základní biochemické analyty a jejich orientační využití v diagnostice nemocí** (hodnoty jsou uváděny pro muže dospělého věku)

Analyt	Zkratka	Fyziologické rozmezí		Základní indikace
Alaninaminotransferáza	ALT	0,1–0,78	μkat/l	jaterní onemocnění
Albumin		35–53	g/l	základní parametr
α <sub>1</sub> -fetoprotein	AFP	0–10,5	kIU/l	nádorový marker – játra, nádory germinálních b., screening vrozených vývojových vad
α <sub>1</sub> -kyselý glykoprotein	orosomukoid	0,5–1,2	g/l	pozitivní reaktant akutní fáze
α <sub>2</sub> -makroglobulin		1,5–3,0	g/l	pozitivní reaktant akutní fáze
α-amyláza pankreatická	AMS	0,30–0,88	μkat/l	nemoci pankreatu
Alkalická fosfatáza	ALP	0,66–2,20	μkat/l	biliární obstrukce, nemoci skeletu
Aspartátaminotransferáza	AST	0,1–0,72	μkat/l	jaterní onemocnění
Bilirubin celkový		2–17	μmol/l	nemoci jater, biliárního ústrojí
Bilirubin přímý		0–5,1	μmol/l	nemoci jater, biliárního ústrojí
CA 15-3		0–31	kIU/l	nádorový marker – mamma
CA 19-9		0–37	kIU/l	nádorový marker – ovarium, pankreas, žlučové cesty
CA 72-4		0–4	kIU/l	nádorový marker – žaludek
CA 125		0–35	kIU/l	nádorový marker – ovarium
Celková bílkovina	CB	65–85	g/l	základní parametr
Clearance kreatininu	GFR	1,6–2,6	ml/s	vyšetření funkce ledvin
C-reaktivní protein	CRP	0–10	mg/l	základní reaktant akutní fáze
Draslík	K	3,7–5,0	mmol/l	parametr vnitřního prostředí
Elektroforéza bílkovin			rel. %	např. záněty, nádory
Ferritin		22–320	μg/l	nádorový marker, dg. anémií, poruchy metabolismu železa
Fosfor	P	0,65–1,61	mmol/l	porucha kostního metabolismu
γ-glutamyltransferáza	GGT	0,14–0,84	μkat/l	obstrukce biliárního ústrojí

# Laboratorní vyšetření moči

- Močový sediment
  - erythrocyty, leukocyty, mikroorganismy
  - Orientační – proužky
  - Mikroskopické vyšetření
  
- Biochemické vyšetření
  - Bílkovina
  - Glukóza
  - pH
  - hustota

# Hematologická

- Vyšetření krevního obrazu, koagulačních parametrů (a kostní dřeně)



# Vyšetření KO

- **počet bílých krvinek (WBC)** – buňky, které jsou důležitou součástí imunitního systému organismu
- **počet červených krvinek (RBC)** – buňky, které přenášejí kyslík v krvi z plic do tkání a oxid uhličitý opačným směrem
- **hemoglobin (HGB)** – červené krevní barvivo, bílkovina červených krvinek, která váže a přenáší kyslík
- **hematokrit (HCT)** – procentuální zastoupení červených krvinek v celkovém množství krve
- **střední objem červené krvinky (MCV)** – průměrná velikost červené krvinky
- **průměrná hmotnost hemoglobinu v červené krvince (MCH)**
- **průměrná koncentrace hemoglobinu v červené krvince (MCHC)**
- **distribuční křivka červených krvinek (RDW)** – podává přehled o variabilitě ve velikosti červených krvinek
- **počet krevních destiček (PLT)** – buňky, které jsou důležité při zástavě krvácení
- **objem krevních destiček (MPV)** – průměrná velikost krevní destičky
- **destičkový hematokrit (PCT)** – procentuální zastoupení krevních destiček v celkovém množství krve
- **distribuční křivka krevních destiček (PDW)** – podává přehled o variabilitě ve velikosti krevních destiček

- Diferenciální rozpočet
  - Stanovení podtypů bílých krvinek

# Počet červených krvinek, hemoglobin, hematokrit

- Zvýšený
  - (Polycytemia vera)
  - Při chronickém nedostatku kyslíku (plicní a srdeční onemocnění, kouření, pobyt ve vyšší nadmořské výšce) , dehydrataci, hormonálně aktivních nádorech (ca ledvin)
- Snížený (anemie)
  - nedostatek železa, vitamínu B12, kyseliny listové, chronická onemocnění, hemolýza, krevní ztráty, vrozená porucha tvorby hemoglobinu
  - Poškození nebo aplazie kostní dřeně

# Počet trombocytů

- Norma 150-450  $10^9/l$
- Trombocytopenie x trombocytopatie
- Viz poruchy hemostázy

# Leukocyty

- **zvýšená hladina:** infekce, zánět, gravidita, úrazy, krvácení, maligní onemocnění
- **snížená hladina:** při nedostatečné tvorbě v kostní dřeni, sníženém vyplavení leukocytů do cirkulace, zvýšené spotřebě/zániku leukocytů
- leukocytopenie je spojena s poruchou imunitní obrany a vyšším výskytem infekčních či nádorových onemocnění

Datum a čas odběru:		14.12.2017		
Název metody	Rozměr	11:06	Hodnocení	Ref. meze
<b>HEMATOLOGIE</b>				
#B_Leukocyty [WBC]	10 <sup>9</sup> /l	7,0	*	4,0 - 10,0
#B_Erytrocyty [RBC]	10 <sup>12</sup> /l	4,65	*	3,80 - 5,20
#B_Střední objem ery [MCV]	fl	86,2	*	82,0 - 98,0
#B_Barvivo ery [MCH]	pg	31,4	*	28,0 - 34,0
#B_Stř.bar.koncentrace [MCHC] g/l		364	*	320 - 360
#B_Hematokrit [HCT]	bezrozm.	0,401	*	0,350 - 0,470
#B_Hemoglobin [HGB]	g/l	146	*	120 - 160
#B_Trombocyty [PLT]	10 <sup>9</sup> /l	210	*	150 - 400
#B_Distr. křivka ery [RDW]	%	12,3	*	10,0 - 15,2
Diferenciál - relativní počty, přístrojově				
B_Neutrofilý	bezrozm.	0,575	*	0,470 - 0,700
B_Lymfocyty	bezrozm.	0,347	*	0,200 - 0,450
B_Monocyty	bezrozm.	0,063	*	0,020 - 0,120
B_Eozinofily	bezrozm.	0,009	*	0,000 - 0,050
B_Bazofily	bezrozm.	0,003	*	0,000 - 0,020
B_Nezralé granulocyty	bezrozm.	0,003	*	0,000 - 0,005
Diferenciál - absolutní počty, přístrojově				
B_Neutrofilý	10 <sup>9</sup> /l	4,04	*	2,00 - 7,00
B_Lymfocyty	10 <sup>9</sup> /l	2,43	*	0,80 - 4,00
B_Monocyty	10 <sup>9</sup> /l	0,44	*	0,00 - 1,20
B_Eozinofily	10 <sup>9</sup> /l	0,06	*	0,00 - 0,50
B_Bazofily	10 <sup>9</sup> /l	0,02	*	0,00 - 0,20
B_Nezralé granulocyty	10 <sup>9</sup> /l	0,02	*	0,00 - 0,05

Datum a čas příjmu: 14.12.2017 12:30

14.12.Wr-0721, 14.12.Wh-0721, 14.12.Or-0721

Zkratky primárního onemocnění:

# Mikrobiologické

- Přímé
  - Mikroskopie
  - Kultivace
  - Průkaz mikrobiálních nukleových kyselin
  - Průkaz antigenů nebo produktů mikroorganismů
- Nepřímé
  - Monitorování protilátkové odpovědi
  - Vyšetření buněčné imunitní odpovědi

# Mikroskopie

- Nejstarší
- Světelná x elektronová mikroskopie
- Možnost zvýraznění barvicími technikami (napřed dle Grama)
- Ukáže přítomnost většiny lékařsky významných mikroorganismů, vč. jejich orientační identifikace
- Ukazuje hustotu bakterií v odebraném vzorku
  1. Rychlé orientační zhodnocení tekutého materiálu
  2. Hodnocení infekce/kolonizace ranných ploch
- Omezená rozlišovací schopnost, problém s identifikací urč. agens



# Kultivační techniky

- Bakteriologie, mykologie
- Možnost získat agens v čisté kultuře (tvořené jedním klonem)
  - Stejně vlastnosti
  - Možnost určení citlivosti k ATB a jiným antiinfekčním prostředkům
- Možnost používání specifických selektivních půd
- Některá agens lze kultivovat jen obtížně

- Zdroje:

- [https://www.wikiskripta.eu/w/Krevn%C3%AD\\_obraz#Fyziologick.C3.A9\\_hodnoty](https://www.wikiskripta.eu/w/Krevn%C3%AD_obraz#Fyziologick.C3.A9_hodnoty)
- [https://www.wikiskripta.eu/w/Krevn%C3%AD\\_obraz](https://www.wikiskripta.eu/w/Krevn%C3%AD_obraz)
- <http://new.propedeutika.cz>