

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
<b>Hematologicko-transfuzní oddělení</b>	
Číselné označení dokumentu:	<b>LP</b>
Název dokumentu:	<b>Příloha č. 2 Laboratorní příručky HTO</b> <b>Referenční hodnoty u dospělých</b>
Verze číslo: 01	Platnost od: 1.9.2024

## Krevní obraz s 5-ti populačním rozpočtem leukocytů

Hematologické analyzátoři vydávají rychle a přesně informace o počtech erytrocytů, leukocytů a trombocytů spolu s odvozenými parametry. Analyzátoři také upozorňují na případné patologie v krevním obrazu, které jsou dle potřeby a určitých pravidel kontrolovány mikroskopem. Krevní obraz s pětipopulačním diferenciálním rozpočtem leukocytů z analyzátoři patří k základnímu vyšetření širokého spektra onemocnění.

### Leukocyty (WBC)

<b>Biologický materiál:</b> venózní krev			
<b>Odběr do:</b> zkumavka s protisrážlivou úpravou, K3EDTA			
<b>Stabilita:</b> 5 hod. při +15°C až +25°C			
<b>Dostupnost vyšetření rutina/statim:</b> denně po dobu 24 hod.			
<b>Výsledek vydán: Rutina:</b> týž den, <b>Statim:</b> do 2 hodin od doručení do laboratoře			
Pohlaví	Věk	Referenční meze	Jednotka
M	od 15 let	4,0 – 10,0	10 <sup>9</sup> /l
Ž	od 15 let	4,0 – 10,0	10 <sup>9</sup> /l
<b>Klinická interpretace:</b>			
<i>Zvýšení počtu (leukocytóza):</i> akutní infekce, zánět, intoxikace (metabolické, léky, chemikálie), akutní krvácení, akutní hemolýza erytrocytů, myeloproliferativní onemocnění, tkáňová nekróza (AIM, tumor, popáleniny, gangréna), diabetické koma, šokové stavy, terapie glukokortikoidy, fyziologicky - fyzická zátěž, emoční stres, menstruace, porod, po bolestech, v horku (při úžehu), v těhotenství. U některých jedinců po jídle a v odpoledních hodinách.			
<i>Snížení počtu (leukopenie):</i> infekce (infekční mononukleóza, hepatitis, chřipka, spalničky, zarděnky, tyfus, paratyfus), útlum po lécích, cytostaticích, po ionizujícím záření, hematologická onemocnění (perniciózní anémie, aplastická anémie, aleukemická leukémie), hypersplenismus, anafylaktický šok, kachexie, nádory.			

### Erytrocyty (RBC)

<b>Biologický materiál:</b> venózní krev			
<b>Odběr do:</b> zkumavka s protisrážlivou úpravou, K3EDTA			
<b>Stabilita:</b> 5 hod. při +15°C až +25°C			
<b>Dostupnost vyšetření rutina/statim:</b> denně po dobu 24 hod.			
<b>Výsledek vydán: Rutina:</b> týž den, <b>Statim:</b> do 2 hodin od doručení do laboratoře			
Pohlaví	Věk	Referenční meze	Jednotka
M	od 15 let	4,0 – 5,8	10 <sup>12</sup> /l
Ž	od 15 let	3,80 – 5,20	10 <sup>12</sup> /l
<b>Klinická interpretace:</b>			
<i>Zvýšení počtu:</i> dehydratace, plicní choroby, vrozená srdeční vada, masivní transfúze krve, tkáňová hypoxie, polycythemia vera, dlouhodobý pobyt ve vyšších nadmořských výškách, androgeny, některé nádory.			
<i>Snížení počtu:</i> akutní nebo chronické krvácení, popáleniny, hemolytické anémie, anémie z nedostatku vitamínu B12 nebo folátů, metabolické poruchy, chronické záněty, poškození kostní dřeně, těhotenství.			

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
<b>Hematologicko-transfuzní oddělení</b>	
Číselné označení dokumentu:	<b>LP</b>
Název dokumentu:	<b>Příloha č. 2 Laboratorní příručky HTO</b> <i>Referenční hodnoty u dospělých</i>
Verze číslo: 01	Platnost od: 1.9.2024

### Hematokrit (HCT)

<b>Biologický materiál:</b> venózní krev			
<b>Odběr do:</b> zkumavka s protisrážlivou úpravou, K3EDTA			
<b>Stabilita:</b> 5 hod. při +15°C až +25°C			
<b>Dostupnost vyšetření rutina/statim:</b> denně po dobu 24 hod.			
<b>Výsledek vydán:</b> Rutina: týž den, Statim: do 2 hodin od doručení do laboratoře			
Pohlaví	Věk	Referenční meze	Jednotka
M	od 15 let	0,400 – 0,500	l/l
Ž	od 15 let	0,350 – 0,470	l/l
<b>Klinická interpretace:</b> <i>Zvýšené a snížené hodnoty se nacházejí u podobných stavů jako odchylky v počtu erytrocytů</i>			

### Hemoglobin (HGB)

<b>Biologický materiál:</b> venózní krev			
<b>Odběr do:</b> zkumavka s protisrážlivou úpravou, K3EDTA			
<b>Stabilita:</b> 5 hod. při +15°C až +25°C			
<b>Dostupnost vyšetření rutina/statim:</b> denně po dobu 24 hod.			
<b>Výsledek vydán:</b> Rutina: týž den, Statim: do 2 hodin od doručení do laboratoře			
Pohlaví	Věk	Referenční meze	Jednotka
M	od 15 let	135 - 175	g/l
Ž	od 15 let	120 - 160	g/l
<b>Klinická interpretace:</b> <i>Zvýšené hodnoty:</i> polycythemie vera, u sekundárních polyglobulií (dehydratace, plicní choroby, vrozená srdeční vada, dlouhodobý pobyt ve vyšších nadmořských výškách), některé nádory. <i>Snížené hodnoty:</i> anémie způsobené nedostatkem Fe, vitamínu B12, folátů, vrozené poruchy hemoglobinu (srpkovitá anémie, talasémie), krvácení, jaterní cirhóza, ledvinové onemocnění, masivní destrukce červených krvinek, onemocnění kostní dřeně, karcinomy metastazující do kostní dřeně. K slabému poklesu dochází v těhotenství			

### Trombocyty (PLT)

<b>Biologický materiál:</b> venózní krev			
<b>Odběr do:</b> zkumavka s protisrážlivou úpravou, K3EDTA			
<b>Stabilita:</b> 5 hod. při +15°C až +25°C			
<b>Dostupnost vyšetření rutina/statim:</b> denně po dobu 24 hod.			
<b>Výsledek vydán:</b> Rutina: týž den, Statim: do 2 hodin od doručení do laboratoře			
Pohlaví	Věk	Referenční meze	Jednotka
M	od 15 let	150 - 400	10 <sup>9</sup> /l
Ž	od 15 let	150 - 400	10 <sup>9</sup> /l
<b>Klinická interpretace:</b> <i>Zvýšení počtu (trombocytóza):</i> infekce, zánětlivá onemocnění, malignity, cirhóza, nefritida, myeloproliferativní onemocnění, nedostatek Fe, krvácení, po splenektomii, v těhotenství. Fyziologicky po značném fyzickém vypětí a u lidí žijících delší dobu ve vyšších nadmořských výškách. <i>Snížení počtu (trombocytopenie):</i> virové infekce, některé léky a chemoterapeutika (antibiotika, cytostatika, sloučeniny těžkých kovů), poruchy tvorby ve dřeni, hypersplenismus, nedostatek vitamínu B12, abúzus alkoholu, po ozařování. <i>Pseudotrombocytopenie</i> - tvorba shluků PLT vlivem protisrážlivého činidla K <sub>3</sub> EDTA. K odlišení je vhodný odběr do ThromboExactu. Laboratoř umožňuje i optické počítání trombocytů.			

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
<b>Hematologicko-transfuzní oddělení</b>	
Číselné označení dokumentu:	<b>LP</b>
Název dokumentu:	<b>Příloha č. 2 Laboratorní příručky HTO</b> <i>Referenční hodnoty u dospělých</i>
Verze číslo: 01	Platnost od: 1.9.2024

### Střední objem erytrocytu (MCV)

<b>Biologický materiál:</b> venózní krev			
<b>Odběr do:</b> zkumavka s protisrážlivou úpravou, K3EDTA			
<b>Stabilita:</b> 5 hod. při +15°C až +25°C			
<b>Dostupnost vyšetření rutina/statim:</b> denně po dobu 24 hod.			
<b>Výsledek vydán:</b> Rutina: týž den, Statim: do 2 hodin od doručení do laboratoře			
Pohlaví	Věk	Referenční meze	Jednotka
M	od 15 let	82,0 – 98,0	fl
Ž	od 15 let	82,0 – 98,0	fl
<b>Klinická interpretace:</b> <i>Zvýšené hodnoty:</i> makrocytóza např. při regenerativních anémiích, při jaterní cirhóze, MDS, u kuřáků, alkoholiků, u osob s deficitem folátů a vitamínu B12. <i>Snižené hodnoty:</i> mikrocytóza např. při deficitu Fe, B6, mědi, dlouhodobá ztráta krve			

### Střední hmotnost hemoglobinu v erytrocytu (MCH)

<b>Biologický materiál:</b> venózní krev			
<b>Odběr do:</b> zkumavka s protisrážlivou úpravou, K3EDTA			
<b>Stabilita:</b> 5 hod. při +15°C až +25°C			
<b>Dostupnost vyšetření rutina/statim:</b> denně po dobu 24 hod.			
<b>Výsledek vydán:</b> Rutina: týž den, Statim: do 2 hodin od doručení do laboratoře			
Pohlaví	Věk	Referenční meze	Jednotka
M	od 15 let	28 - 34	pg
Ž	od 15 let	28 - 34	pg
<b>Klinická interpretace:</b> <i>Zvýšené hodnoty:</i> např. deficit folátu a vitamínu B12, regenerativní anémie, jaterní poruchy, MDS <i>Snižené hodnoty:</i> např. deficit Fe, Cu, B6, dlouhodobá ztráta krve			

### Střední koncentrace hemoglobin v erytrocytech (MCHC)

<b>Biologický materiál:</b> venózní krev			
<b>Odběr do:</b> zkumavka s protisrážlivou úpravou, K3EDTA			
<b>Stabilita:</b> 5 hod. při +15°C až +25°C			
<b>Dostupnost vyšetření rutina/statim:</b> denně po dobu 24 hod.			
<b>Výsledek vydán:</b> Rutina: týž den, Statim: do 2 hodin od doručení do laboratoře			
Pohlaví	Věk	Referenční meze	Jednotka
M	od 15 let	32,0 – 36,0	g/dl
Ž	od 15 let	32,0 – 36,0	g/dl
<b>Klinická interpretace:</b> <i>Snižené hodnoty:</i> deficit Fe, dlouhodobá ztráta krve <i>Interference:</i> Falešně zvýšená hodnota - AIHA, hemolýza, lipemie, RBC aglutinace způsobená chladovými protilátkami Falešně snížená hodnota - leukocytóza ( $>100 \times 10^9/l$ )			

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace <b>Hematologicko-transfuzní oddělení</b>	
Číselné označení dokumentu:	<b>LP</b>
Název dokumentu:	<b>Příloha č. 2 Laboratorní příručky HTO</b> <i>Referenční hodnoty u dospělých</i>
Verze číslo: 01	Platnost od: 1.9.2024

#### Distribuční šíře erytrocytů (RDW - CV)

**Biologický materiál:** venózní krev

**Odběr do:** zkumavka s protisrážlivou úpravou, K3EDTA

**Stabilita:** 5 hod. při +15°C až +25°C

**Dostupnost vyšetření rutina/statim:** denně po dobu 24 hod.

**Výsledek vydán:** Rutina: týž den, Statim: do 2 hodin od doručení do laboratoře

Pohlaví	Věk	Referenční meze	Jednotka
M	od 15 let	10,0 – 15,2	%
Ž	od 15 let	10,0 – 15,2	%

**Klinická interpretace:**

*Zvýšené hodnoty:* poukazující na nehomogenitu objemů jednotlivých měřených erytrocytů - anisocytózu erytrocytů. Zejména slouží k odlišení talasemií od sideropenických anémií.

#### Nezralé granulocyty (IG)

**Biologický materiál:** venózní krev

**Odběr do:** zkumavka s protisrážlivou úpravou, K3EDTA

**Stabilita:** 5 hod. při +15°C až +25°C

**Dostupnost vyšetření rutina/statim:** denně po dobu 24 hod.

**Výsledek vydán:** Rutina: týž den, Statim: do 2 hodin od doručení do laboratoře

Pohlaví	Věk	Referenční meze	Jednotka
M+Ž	od 15 let	0,0 – 0,05	%

**Klinická interpretace:** S výjimkou krve novorozenců a těhotných žen výskyt nezralých granulocytů v periferní krvi poukazuje na prvotní reakci na infekci nebo zánět. Tento ukazatel je nápomocen zejména při rozlišení prvotní fáze infekce bakteriálních a virových, časně detekuje rozvoj bakteriální sepse u dospělých. U pediatrických pacientů, zejména u předčasně narozených nebo novorozenců mladší 7 dnů, je třeba obezřetně interpretovat nález nezralých granulocytů s ohledem na jejich nezralý imunitní systém a větší výskyt nezralých krvinek v periferní krvi.

#### Normoblasty (NRBC)

**Biologický materiál:** venózní krev

**Odběr do:** zkumavka s protisrážlivou úpravou, K3EDTA

**Stabilita:** 5 hod. při +15°C až +25°C

**Dostupnost vyšetření rutina/statim:** denně po dobu 24 hod.

**Výsledek vydán:** Rutina: týž den, Statim: do 2 hodin od doručení do laboratoře

##### Normoblasty (NRBC) relativní počet

Pohlaví	Věk	Referenční meze	Jednotka
M+Ž	od 15 let	0 – 0,1	%

##### Normoblasty (NRBC) absolutní počet

Pohlaví	Věk	Referenční meze	Jednotka
M+Ž	od 15 let	0 – 0,015	10 <sup>9</sup> /l

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
<b>Hematologicko-transfuzní oddělení</b>	
Číselné označení dokumentu:	<b>LP</b>
Název dokumentu:	<b>Příloha č. 2 Laboratorní příručky HTO</b> <b>Referenční hodnoty u dospělých</b>
Verze číslo: 01	Platnost od: 1.9.2024

**Klinická interpretace:** Zvýšený počet normoblastů je důsledek extrémního nárůstu erythropoetické aktivity, např. Při hemolýze, závažném hypoxickém stresu nebo jako následek malignity (lymfomy, leukémie, MDS). Normoblasty mohou být také přítomny v talasemiích, v případě metastáz nebo přítomnosti solidních tumorů v kostní dřeni, při extramedulární hematopoéze, při sepsi nebo masivním krvácení. V takových situacích jejich přítomnost koreluje se závažností onemocnění. Je známo, že přetrvávání přítomnosti normoblastů v periferní krvi je spojeno s nepříznivou prognózou v případě závažných hematologických i nehematologických onemocnění a kritických stavů. U zdravých dospělých pacientů by měl být počet normoblastů udávaných analyzátozem roven nule.

### Retikulocyty (RET)

**Biologický materiál:** venózní krev

**Odběr do:** zkumavka s protisrážlivou úpravou, K3EDTA

**Stabilita:** 5 hod. při +15°C až +25°C

**Dostupnost vyšetření rutina/statim:** denně po dobu 24 hod.

**Výsledek vydán: Rutina:** týž den, **Statim:** do 2 hodin od doručení do laboratoře

#### Retikulocyty (RET) relativní počet

Pohlaví	Věk	Referenční meze	Jednotka
M+Ž	od 15 let	0,5 – 2,5	%

#### Retikulocyty (RET) absolutní počet

Pohlaví	Věk	Referenční meze	Jednotka
M+Ž	od 15 let	0,025 – 0,10	10 <sup>12</sup> /l

#### Mladé formy retikulocytů (IRF)

Pohlaví	Věk	Referenční meze	Jednotka
M+Ž	od 15 let	0,00 - 25	%

#### Hemoglobin v retikulocytech (Ret-He)

Pohlaví	Věk	Referenční meze	Jednotka
M+Ž	od 15 let	28 - 37	pg

#### Klinická interpretace:

Počet retikulocytů slouží k posouzení efektivní erythropoézy v kostní dřeni. Snížený počet retikulocytů nacházíme u aplastické anémie a při snížené produkci krvinek v kostní dřeni. Zvýšené retikulocyty bývají u hemolytických anémií, při nedostatku železa, u talasémie, u sideroblastické anémie a při akutních a chronických krevních ztrátách.

**Mladé formy retikulocytů IRF:** Zvýšená nebo snížená hodnota znamená stimulaci nebo útlum erythropoézy v řádu hodin. Využitelné např. Při monitorování onkologických pacientů, monitorování terapie EPO, rozhodování, zda podat či nepodat transfuzi erytrocytů – stimulace erythropoézy předpovídá rychlý vzestup hemoglobinu.

Hemoglobin v retikulocytech- Ret-HE: Jedná se o parametr pro diagnostiku a monitorování anémie z nedostatku železa. Na základě tohoto parametru je možno zhodnotit aktuální přísun železa pro erythropoézu a posoudit „kvalitu“ krvinek. Měření obsahu hemoglobinu v retikulocytech, jakožto přímé vyhodnocení železa skutečně využívaného k biosyntéze hemoglobinu, může pomoci ke zhodnocení dostatku dostupného železa pro erythropoézu. Tento parametr není ovlivněn (jako např. ferritin) reakcí akutní fáze zánětu nebo jiným závažným stavem, kdy je ferritin ovlivněn a klinická interpretace je obtížná nebo nemožná (systémové onemocnění, poškození jater, tumory, chronické onemocnění ledvin, atd.).

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
<b>Hematologicko-transfuzní oddělení</b>	
Číselné označení dokumentu:	<b>LP</b>
Název dokumentu:	<b>Příloha č. 2 Laboratorní příručky HTO</b> <i>Referenční hodnoty u dospělých</i>
Verze číslo: 01	Platnost od: 1.9.2024

## Myelogram u dospělých nad 15 let

**Stručný popis:** lékařský zákrok, při kterém se z kostní dřeně odebírá vzorek na morfologické, histologické, flowcytometrické, cytogenetické a molekulárně genetické vyšetření. Odběrem kostní dřeně rozumíme sternální punkci nebo trepanobiopsii kostní dřeně. Odběr kostní dřeně se může provádět v kteroukoliv denní dobu, pacient nemusí být nalačno. V případě sternální punkce se odběr provádí z oblasti manubria sterni v lokální anestézii, v případě trepanobiopsie kostní dřeně se odběr kostní dřeně provádí z lopaty kosti kyčelní obvykle rovněž v lokální anestézii. K zamezení krvácení se požaduje u výkonů vyšetření základní koagulace (PT, fibrinogen, aPTT) a KO – počet trombocytů. K vyšetření kostní dřeně je nutný informovaný souhlas pacienta

### Sternální punkce

**Biologický materiál:** kostní dřeň

**Odběr do:** nátěr na sklo

**Stabilita:** 24 hod. při +15°C až +25°C

**Dostupnost vyšetření rutina:** denně po dobu 24 hod.

**Výsledek vydán: Rutina:** tři pracovní dny

**Poznámka:** Nátěry z punkce kostní dřeně se obarví dle May-Grünwald + Giemsa-Romanowski a hodnotí se mikroskopicky. Diferenciaci a hodnocení provádí lékař. Uvedené normální hodnoty jsou pro dospělé.

Parametr	Referenční meze	Jednotka
Proerytoblast	0 - 2	%
Erytoblast bazofilní	1 - 3	%
Erytoblast polychromní	2 - 20	%
Erytoblast ortochromní	2 - 15	%
Červená řada -suma	15 -38	%
Myeloblast	0 - 3	%
Promyelocyt	0 - 7	%
Myelocyt neutrofilní	5 - 20	%
Metamyelocyt neutrofilní	5 - 20	%
Tyč neutrofilní	5 - 25	%
Segment neutrofilní	5 - 25	%
Eozinofily - celkem	0 - 5	%
Bazofily - celkem	0 - 1	%
Granulocytární řada- suma	50 - 70	%
Žírná buňka	0 - 0,2	%
Lymfocyt	5 - 20	%
Plazmatická buňka	0 - 3	%
Monocyt	0 - 3	%
M:E poměr	1,5:1-5:1(F); 1,5:1-4,2:1(M)	

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
<b>Hematologicko-transfuzní oddělení</b>	
Číselné označení dokumentu:	<b>LP</b>
Název dokumentu:	<b>Příloha č. 2 Laboratorní příručky HTO</b> <i>Referenční hodnoty u dospělých</i>
Verze číslo: 01	Platnost od: 1.9.2024

## Diferenciální rozpočet leukocytů u dospělých nad 15 let

Vyšetření morfologie buněk v periferní krvi patří k základním vyšetřením širokého spektra onemocnění.

### Diferenciální rozpočet leukocytů nad 15 let – ANALYZÁTOR

<b>Biologický materiál:</b> venózní krev			
<b>Odběr do:</b> zkumavka s protisrážlivou úpravou, K3EDTA			
<b>Stabilita:</b> 5 hod. při +15 až +25°C			
<b>Dostupnost vyšetření rutina/statim:</b> denně po dobu 24 hod.			
<b>Výsledek vydán: Rutina:</b> týž den, <b>Statim:</b> do 2 hodin od doručení do laboratoře			
Pohlaví	Parametr	Referenční meze	Jednotka
M+Ž	Neutrofilny	45,0 - 70,0	%
M+Ž	Lymfocyty	20,0 – 45,0	%
M+Ž	Monocyty	2,0 – 12,0	%
M+Ž	Eosinofily	0,0 – 5,0	%
M+Ž	Bazofily	0,0 – 2,0	%
M+Ž	Neutrofilny	2,0 – 7,0	10 <sup>9</sup> /l
M+Ž	Lymfocyty	0,80 – 4,0	10 <sup>9</sup> /l
M+Ž	Monocyty	0,08 – 1,20	10 <sup>9</sup> /l
M+Ž	Eosinofily	0,00 – 0,50	10 <sup>9</sup> /l
M+Ž	Bazofily	0,00 – 0,20	10 <sup>9</sup> /l

### Diferenciální rozpočet leukocytů nad 15 let – MIKROSKOP

<b>Biologický materiál:</b> venózní krev			
<b>Odběr do:</b> zkumavka s protisrážlivou úpravou, K3EDTA			
<b>Stabilita:</b> 5 hod. při +15°C až +25°C			
<b>Dostupnost vyšetření rutina:</b> denně po dobu 24 hod.			
<b>Výsledek vydán: Rutina:</b> týž den			
<b>Poznámka:</b> Při diferencování se zjišťuje početní zastoupení jednotlivých morfologických typů buněk bílé řady v obarveném nátěru periferní krve (relativní počet v % vyjadřuje počet daného typu buňky přepočítaný na 100 leukocytů).			
<b>Barvení:</b> panoptické May-Grünwald+GiemsaRomanowski.			
Pohlaví	Parametr	Referenční meze	Jednotka
M+Ž	Neutrofilní segmenty	47 - 70	47 - 70
M+Ž	Neutrofilní tyče	0 – 4	0 – 4
M+Ž	Lymfocyty	20 – 45	20 – 45
M+Ž	Monocyty	2 – 10	2 – 10
M+Ž	Eosinofily	0 – 5	0 – 5
M+Ž	Bazofily	0 – 1	0 – 1
M+Ž	Eosinofily	0,80 – 4,0	0,80 – 4,0
M+Ž	Bazofily	0,08 – 1,20	0,08 – 1,20
M+Ž	Eosinofily	0,00 – 0,50	0,00 – 0,50
M+Ž	Bazofily	0,00 – 0,20	0,00 – 0,20

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
<b>Hematologicko-transfuzní oddělení</b>	
Číselné označení dokumentu:	<b>LP</b>
Název dokumentu:	<b>Příloha č. 2 Laboratorní příručky HTO</b> <b>Referenční hodnoty u dospělých</b>
Verze číslo: 01	Platnost od: 1.9.2024

#### Klinická interpretace:

**Neutrofilie** může být u bakteriálních infekcí, myeloidních leukémií, u zánětlivých či systémových onemocnění, účinkem kortikoterapie, při maligních nádorech, traumatu, akutním infarktu myokardu.

**Neutropenie** je způsobena hlavně cytostatiky při léčbě malignit, jako sekundární nález u poruch štítné žlázy, polékové, při virových onemocněních (s převahou lymfocytů)

**Lymfocytóza** bývá u virových onemocnění, infekční mononukleózy, chronických infekcí, tuberkulózy, infekční hepatitidy, lymfatických leukémií.

**Lymfopenie** vzniká vlivem ionizačního záření, působením toxických látek, po podání antilymfocytárního séra.

**Monocytóza** bývá u bakteriální endokarditidy, ulcerózní kolitidy, u tuberkulózy, brucelózy, v průběhu akutních infekčních chorob v „obrané fázi“, u lymfoproliferativních onemocnění, hemolytických anémií, chronických neutropenií, při myelodysplastickém syndromu, po operačním odstranění sleziny, monocytární leukémie.

**Eosinofilie** bývá u alergických reakcí, parazitárních onemocnění, systémových onemocnění, eozinofilní leukémie, u hypereozinofilního syndromu.

**Bazofilie** se vyskytuje zřídka a může být spolu s eozinofilií. Bývá např. u myxedému, alergických stavů, ulcerózní kolitidy, u maligních lymfomů, chronické myeloidní leukémie a dalších myeloproliferativních onemocnění.

## Hemokoagulační vyšetření

Provádí se z plazmy chudé na trombocyty (PLT < 20 x 10<sup>9</sup>/l) za dodržení požadavků na preanalytickou fázi.

### Protrombinový čas dle Quicka (PT)

**Biologický materiál:** venózní krev

**Odběr do:** plastu s protisrážlivou úpravou citrát sodný 1 díl + 9 dílů krve

**Stabilita:** 6 hod. při +15°C až +25°C, Teplota nesmí klesnout pod 15 °C. Při ochlazení se aktivuje faktor VII a dochází ke zkrácení času PT.

**Dostupnost vyšetření rutina/statim:** denně po dobu 24 hod.

**Výsledek vydán: Rutina:** týž den, **Statim:** do 2 hodin od doručení do laboratoře

Pohlaví	Věk	Referenční meze	Jednotka
M+Ž	od 18 let	0,80 – 1,20	1/1

#### Klinická interpretace:

Protrombinový čas dle Quicka je základní screeningový koagulační test používaný k detekci vrozených či získaných nedostatků faktorů vnějšího koagulačního systému (FII, V, VII, X). Příčiny prodloužení PT: vrozený defekt výše uvedených koagulačních faktorů, fyziologicky u novorozence, získaný defekt (přítomnost inhibitorů, nedostatek vitamínu K a léčba antagonisty vitamínu K, choroby jater, DIC)

Test PT se dále používá k monitorování orální antikoagulační léčby, při níž dochází ke snížení hladiny vitamínu K dependentních faktorů (FII, VII, IX, X). Výsledky se vyjadřují v INR. U warfarinizovaných pacientů hodnota INR závisí na doporučeném terapeutickém rozmezí.



Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
<b>Hematologicko-transfuzní oddělení</b>	
Číselné označení dokumentu:	<b>LP</b>
Název dokumentu:	<b>Příloha č. 2 Laboratorní příručky HTO</b> <b>Referenční hodnoty u dospělých</b>
Verze číslo: 01	Platnost od: 1.9.2024

### Aktivovaný parciální tromboplastinový čas (aPTT)

<b>Biologický materiál:</b> venózní krev			
<b>Odběr do:</b> plastu s protisrážlivou úpravou citrát sodný 1 díl + 9 dílů krve			
<b>Stabilita:</b> 4 hod. při +15°C až +25°C, Teplota nesmí klesnout pod 15 °C.			
<b>Dostupnost vyšetření rutina/statim:</b> denně po dobu 24 hod.			
<b>Výsledek vydán: Rutina:</b> týž den, <b>Statim:</b> do 2 hodin od doručení do laboratoře			
Pohlaví	Věk	Referenční meze	Jednotka
M+Ž	od 18 let	0,80 – 1,20	1/1
<b>Klinická interpretace:</b> APTT je základní screeningový koagulační test používaný k detekci vrozených či získaných nedostatků faktorů vnitřního koagulačního systému (FVIII,IX,XI,XII, PK a HMWK, ale i II,V a X). Test není citlivý na kvantitativní nebo kvalitativní abnormality trombocytů a deficit FVII a XIII. Příčiny prodloužení APTT: vrozený defekt výše uvedených koagulačních faktorů, fyziologicky u novorozence, získaný defekt defekt koagulačních faktorů (přítomnost inhibitoru specifického i nespecifického, onemocnění jater, DIC). Arteficiálně dochází často k prodloužení APTT vlivem špatného odběru (z kanyly), při léčbě heparinem, méně pak i při léčbě kumariny nebo deficitu vitamínu K. Test APTT se používá k monitorování terapie nefrakcionovaným heparinem. Terapeutický rozsah: R = 2,0 – 5,0.			

### Trombinový čas (TT) - fotometricky

<b>Biologický materiál:</b> venózní krev			
<b>Odběr do:</b> plastu s protisrážlivou úpravou citrát sodný 1 díl + 9 dílů krve			
<b>Stabilita:</b> 4 hod. při +15°C až +25°C, Teplota nesmí klesnout pod 15 °C.			
<b>Dostupnost vyšetření rutina/statim:</b> denně po dobu 24 hod.			
<b>Výsledek vydán: Rutina:</b> týž den, <b>Statim:</b> do 2 hodin od doručení do laboratoře			
Pohlaví	Věk	Referenční meze	Jednotka
M+Ž	od 18 let	14 - 22	sekundy
<b>Klinická interpretace:</b> Trombinový test je rychlý a jednoduchý test zachycující poslední fázi koagulační kaskády – přeměnu fibrinogenu na fibrin. Je indikován zejména při podezření na dysfibrinogenémie (vrozené i získané – zejména např. při hepatopatiích). Působením trombinu na molekulu fibrinogenu se odštěpují z jeho řetězců 2 fibrinopeptidy A a 2 fibrinopeptidy B za vzniku fibrin monomerů, které spontánně polymerují „end to end“ a „side to side“ za vzniku rozpustného fibrinu, stabilizovaného následně faktorem XIII v přítomnosti Ca <sup>2+</sup> . Trombinový test není ovlivněn nedostatkem F XIII a všech koagulačních faktorů, které jsou v koagulační kaskádě před trombinem. Příčiny prodloužení trombinového testu: a) abnormality fibrinogenu kvalitativní: dysfibrinogenémie, kvantitativní: vrozené hypo- nebo afibrinogenémie získané hypofibrinogenémie (DIC, fibrinolýza, choroby jater) b) přítomnost inhibitorů s antitrombinovým účinkem heparin FDP (také antipolymerizační účinek) jiné vzácně se vyskytující inhibitory (např. imunoglobuliny u myelomu a revmatoidní artritidy) c) fyziologicky u novorozence			

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
<b>Hematologicko-transfuzní oddělení</b>	
Číselné označení dokumentu:	<b>LP</b>
Název dokumentu:	<b>Příloha č. 2 Laboratorní příručky HTO</b> <b>Referenční hodnoty u dospělých</b>
Verze číslo: 01	Platnost od: 1.9.2024

### Fibrinogen dle Clausse (Fib) - fotometricky

<b>Biologický materiál:</b> venózní krev			
<b>Odběr do:</b> plastu s protisrážlivou úpravou citrát sodný 1 díl + 9 dílů krve			
<b>Stabilita:</b> 4 hod. při +15°C až +25°C, Teplota nesmí klesnout pod 15 °C.			
<b>Dostupnost vyšetření rutina/statim:</b> denně po dobu 24 hod.			
<b>Výsledek vydán: Rutina:</b> týž den, <b>Statim:</b> do 2 hodin od doručení do laboratoře			
Pohlaví	Věk	Referenční meze	Jednotka
M+Ž	od 18 let	1,8 – 4,2	g/l
<b>Klinická interpretace:</b> Trombinový test je rychlý a jednoduchý test zachycující poslední fázi koagulační kaskády – přeměnu fibrinogenu na fibrin. Je indikován zejména při podezření na dysfibrinogenémie (vrozené i získané – zejména např. při hepatopatiích). Působením trombinu na molekulu fibrinogenu se odštěpují z jeho řetězců 2 fibrinopeptidy A a 2 fibrinopeptidy B za vzniku fibrin monomerů, které spontánně polymerují „end to end“ a „side to side“ za vzniku rozpustného fibrinu, stabilizovaného následně faktorem XIII v přítomnosti Ca 2+. Trombinový test není ovlivněn nedostatkem F XIII a všech koagulačních faktorů, které jsou v koagulační kaskádě před trombinem. Příčiny prodloužení trombinového testu: a) abnormality fibrinogenu kvalitativní: dysfibrinogenémie, kvantitativní: vrozené hypo- nebo afibrinogenémie získané hypofibrinogenémie (DIC, fibrinolýza, choroby jater) b) přítomnost inhibitorů s antitrombinovým účinkem heparin FDP (také antipolymerizační účinek) jiné vzácně se vyskytující inhibitory (např. imunoglobuliny u myelomu a revmatoidní artritidy) c) fyziologicky u novorozence			

### Antitrombin (AT) – kvantitativní chromogenní test

<b>Biologický materiál:</b> venózní krev			
<b>Odběr do:</b> plastu s protisrážlivou úpravou citrát sodný 1 díl + 9 dílů krve			
<b>Stabilita:</b> 4 hod. při +15°C až +25°C, Teplota nesmí klesnout pod 15 °C.			
<b>Dostupnost vyšetření rutina/statim:</b> denně po dobu 24 hod.			
<b>Výsledek vydán: Rutina:</b> týž den, <b>Statim:</b> do 2 hodin od doručení do laboratoře			
Pohlaví	Věk	Referenční meze	Jednotka
M+Ž	od 18 let	80 - 120	%
<b>Klinická interpretace:</b> Antitrombin neboli heparinový kofaktor I, je hlavní inhibitor krevního srážení a je nepostradatelný pro úspěšnou léčbu heparinem. Antitrombin zabraňuje nekontrolovanému srážení a trombóze tím, že inhibuje koagulační proteázy, hlavně trombin, fXa a fIXa. Deficit antitrombinu je spojen s vysokým rizikem trombembolické nemoci. Tento test může být využit k vyloučení nebo potvrzení dědičného deficitu u pacientu se sklonem k tromboembolismu, k předoperačnímu vyšetření, před zahájením podávání perorální antikoncepce, u DIC, nefrotických syndromů, jaterních poruch a při léčbě heparinem nebo koncentráty antitrombinu.			

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
<b>Hematologicko-transfuzní oddělení</b>	
Číselné označení dokumentu:	<b>LP</b>
Název dokumentu:	<b>Příloha č. 2 Laboratorní příručky HTO</b> <i>Referenční hodnoty u dospělých</i>
Verze číslo: 01	Platnost od: 1.9.2024

### Anti-Xa (LMWH) – kvantitativní chromogenní test

<p><b>Biologický materiál:</b> venózní krev  <b>Odběr do:</b> plastu s protisrážlivou úpravou citrát sodný 1 díl + 9 dílů krve  <b>Čas od odebrání do centrifugace:</b> do 1 hodiny  <b>Stabilita:</b> 4 hod. při +15°C až +25°C, Teplota nesmí klesnout pod 15 °C. Optimum účinnosti LMWH je za 3-4 hodiny po aplikaci LMWH, proto je nutné odběry krve na vyšetření anti-Xa provádět v tomto časovém rozmezí.  <b>Dostupnost vyšetření rutina/statim:</b> denně po dobu 24 hod.  <b>Výsledek vydán: Rutina:</b> týž den, <b>Statim:</b> do 2 hodin od doručení do laboratoře</p>			
Pohlaví	Profylaktické rozmezí	Terapeutické rozmezí	Jednotka
M+Ž	0,20 – 0,50	0,60 – 1,20	IU/ml
<p><b>Klinická interpretace:</b>  Ke kvantitativnímu stanovení aktivity nízkomolekulárního heparinu. Test je vhodný pro monitoraci LMWH léků Fraxiparine (Nadroparin), Clexane (Enoxaparin) a Fragminu (deltopatin).  Profylaktické rozmezí pro LMWH je 0,20 až 0,50 IU/ml  Terapeutické rozmezí pro LMWH je 0,60 až 1,20 IU/ml  Forte LMWH rozmezí: 1,0 až 2,0 IU/ml</p>			

### D-Dimery (DD)

<p><b>Biologický materiál:</b> venózní krev  <b>Odběr do:</b> plastu s protisrážlivou úpravou citrát sodný 1 díl + 9 dílů krve  <b>Stabilita:</b> 4 hod. při +15°C až +25°C, Teplota nesmí klesnout pod 15 °C. <b>Dostupnost vyšetření rutina/statim:</b> denně po dobu 24 hod.  <b>Výsledek vydán: Rutina:</b> týž den, <b>Statim:</b> do 2 hodin od doručení do laboratoře</p>			
Pohlaví	Věk	Referenční meze	Jednotka
M+Ž	od 18 let	0,0 – 0,500	ng/ml FEU
<p><b>Klinická interpretace:</b>  Hladina D-dimerů (degradačních produktů fibrinu) se zvyšuje u stavů s aktivací koagulace, protože je produkován trombin, vzniká fibrin a probíhá fibrinolýza. Pozitivita D-dimerů je tedy důkazem aktivace koagulace (generace trombinu) a důkazem následné aktivace fibrinolýzy (generace plazminu). Ke zvýšení hladiny dochází při DIC, trombózách a emboliích. Snížení hladiny D-dimerů v průběhu antikoagulační terapie heparinem při TEN umožňuje monitorovat vývoj a prognózu trombózy. Snížení odráží kvalitu endogenní trombolýzy. Ke zvýšení D-dimerů dochází po operacích, úrazech, u nádorových onemocnění, při zánětech a onemocnění jater. Pozitivita může být ale přítomna také fyziologicky v těhotenství, při menstruaci a po nadměrné fyzické námaze. Pro klinickou interpretaci má tedy největší význam negativní výsledek (negativní prediktivní hodnota). V případě pozitivních nálezů je přínosné monitorování změn hladiny D-dimerů.</p>			

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace <b>Hematologicko-transfuzní oddělení</b>	
Číselné označení dokumentu:	<b>LP</b>
Název dokumentu:	<b>Příloha č. 2 Laboratorní příručky HTO</b> <i>Referenční hodnoty u dospělých</i>
Verze číslo: 01	Platnost od: 1.9.2024

### Doba krvácení dle Duka

<b>Biologický materiál:</b> kapilární krev			
<b>Výsledek vydán:</b> Rutina: týž den			
<b>Pohlaví</b>	<b>Věk</b>	<b>Referenční meze</b>	<b>Jednotka</b>
M+Ž	od 18 let	2,0 – 5,0	minuty
<b>Klinická interpretace:</b> Doba krvácivosti dle Duka je rychlá orientační metoda, která poskytne první informaci o vzniku primární zátky. Doba krvácení je zatížena velkou chybou a je nestandardizovatelná.			

Referenční meze vychází z doporučení České hematologické společnosti ČSL JEP v aktuálním platném znění.

Zpracoval: Mgr. Zbořilová Lucie

Schválil: MUDr. Růžena Závodná

Datum: 1.10.2024