

MDS ze všech stran

D. Mikulenková

Myelodysplastická neoplázie (*myelodysplastický syndrom*)

➤ MDS

➤ Harmonizace terminologie s MPN (ale zkratku MDS nám nechali...)

- Porucha na úrovni kmenové buňky definovaná cytopenií (uni/bi/pancytopenie) a morfologickými dysplastickými rysy (v jedné či více myeloidních liniích), které vedou:
 - k inefektivní hematopoeze
 - ke zvýšenému riziku vzniku AML
- Průměrný věk: 77 let; < 10 % je mladších 50 let
- Incidence 0,1/100 tis. u pacientů < 40 let; stoupá s věkem - u pacientů 60 – 90 let = 2,2 až 56,8/100 tis.
- Incidence dle rasy
- MDS s nízkým počtem blastů (MDS-LB) a MDS-5q převažuje u žen
- 34-39 % pacientů v IPSS/IPSS-R je zařazeno do vysokého rizika (IPSS-M)

Myelodysplastická neoplazie

Vyšetřovací postup je identický

KO (uni-, bi-, pancytopenie)

Kostní dřeň (aspirát, trepanobiopsie)

FCM

Genetika (cytogenomika, molekulární genetika)

Myelodysplastická neoplázie

laboratorní vyšetření – I.

➤ **Cytopenie: $ANC < 1,8 \times 10^9/L$**

HGB $< 130/120$ (100) g/L

PLT < 150 (100) $\times 10^9/L$

- **Morfologie:**

Cytologie - nátěr periferní krve a aspirátu kostní dřeně:

méně než 20% blastů,

u více než 10% buněk dysplastické změny v 1 či více myeloidních liniích (cytochemie),

Histologické vyšetření KD a tkání

- Analýza chromozomů (karyotyp, FISH, atd.)

- Mutační analýza (NGS)

- Imunofenotypizace

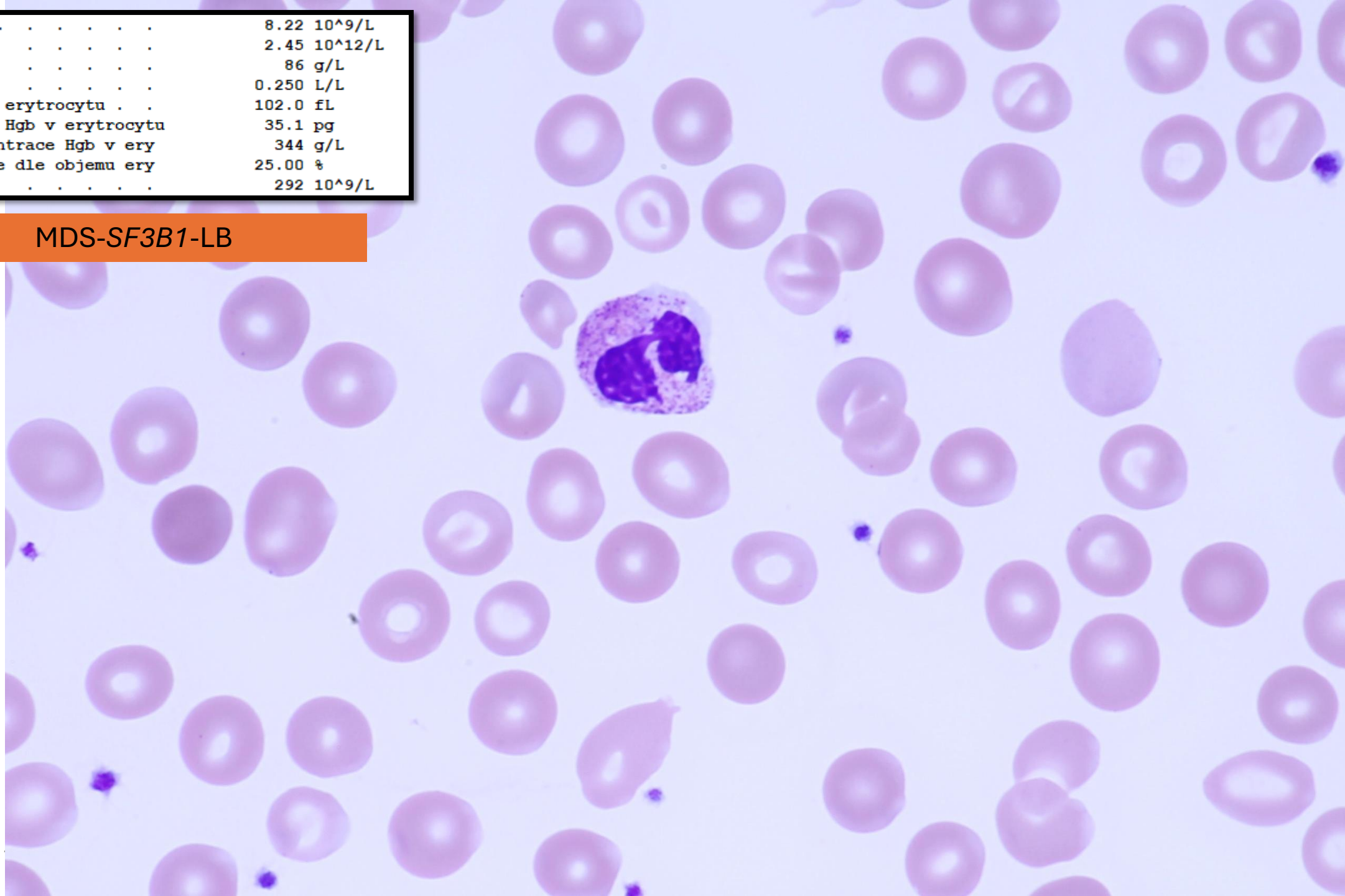
Myelodysplastická neoplázie

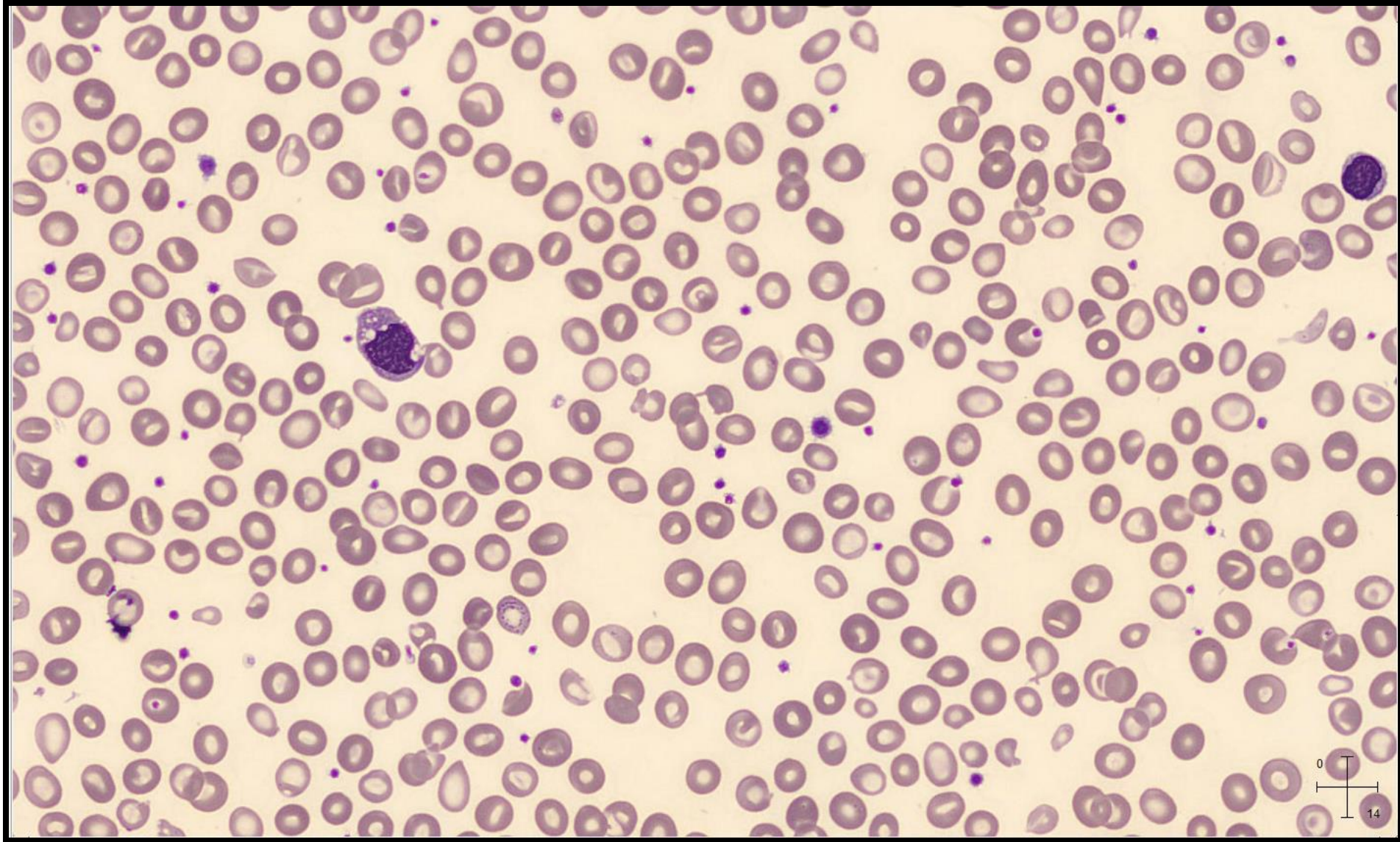
laboratorní vyšetření – II.

- **hodnoty KO** - makro-(normocytární) anémie, neutropenie, trombocytopenie (trombocytóza);
- nátěr periferní krve - morfologie leukocytů (200 jaderných buněk), erytrocytů a trombocytů, počet blastů < 20 % mimo NRBC;
- nátěr aspirátu kostní dřeně či otisk válečku (500 jaderných buněk) – zastoupení jednotlivých vývojových řad a jejich dysplastické změny > 10 % buněk granulo-, erytro- a megakaryopoezy:
 - 200 granulocytů,
 - 200 erytroblastů,
 - 30 megakaryocytů,
 - < 20 % blastů (včetně erytropoezy)
- cytochemické vyšetření (myeloperoxidáza, Perlsova reakce na vyšetření železa, PAS reakce na vyšetření erytroblastů, nespecifické esterázy na vyšetření monocytopenie).

Leukocyty	8.22 $10^9/L$
Erytrocyty	2.45 $10^{12}/L$
Hemoglobin	86 g/L
Hematokrit	0.250 L/L
Stř. objem erytrocytu . .	102.0 fL
Stř. obsah Hgb v erytrocytu	35.1 pg
Stř. koncentrace Hgb v ery	344 g/L
Distr. šíře dle objemu ery	25.00 %
Trombocyty	292 $10^9/L$

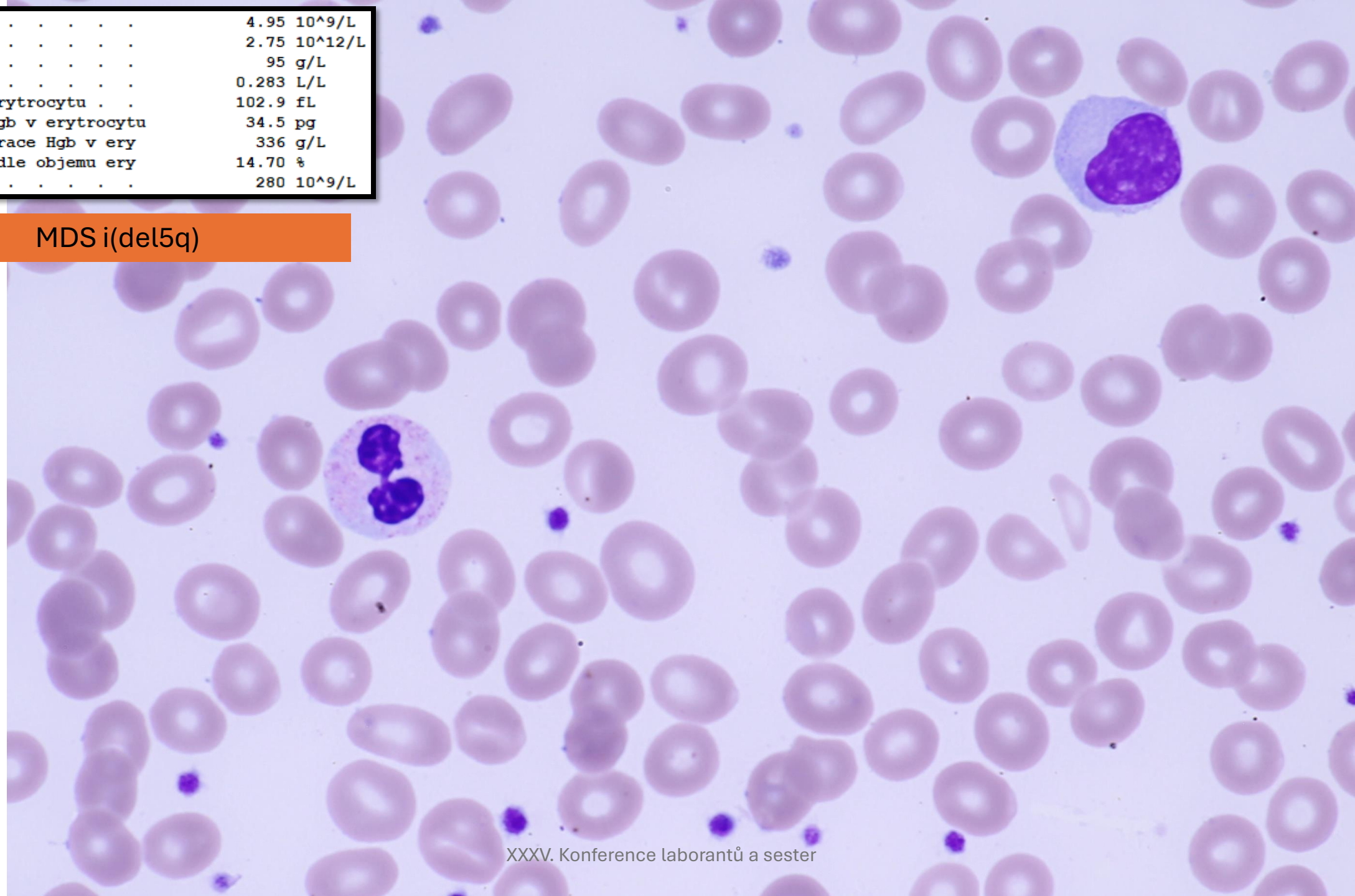
MDS-SF3B1-LB





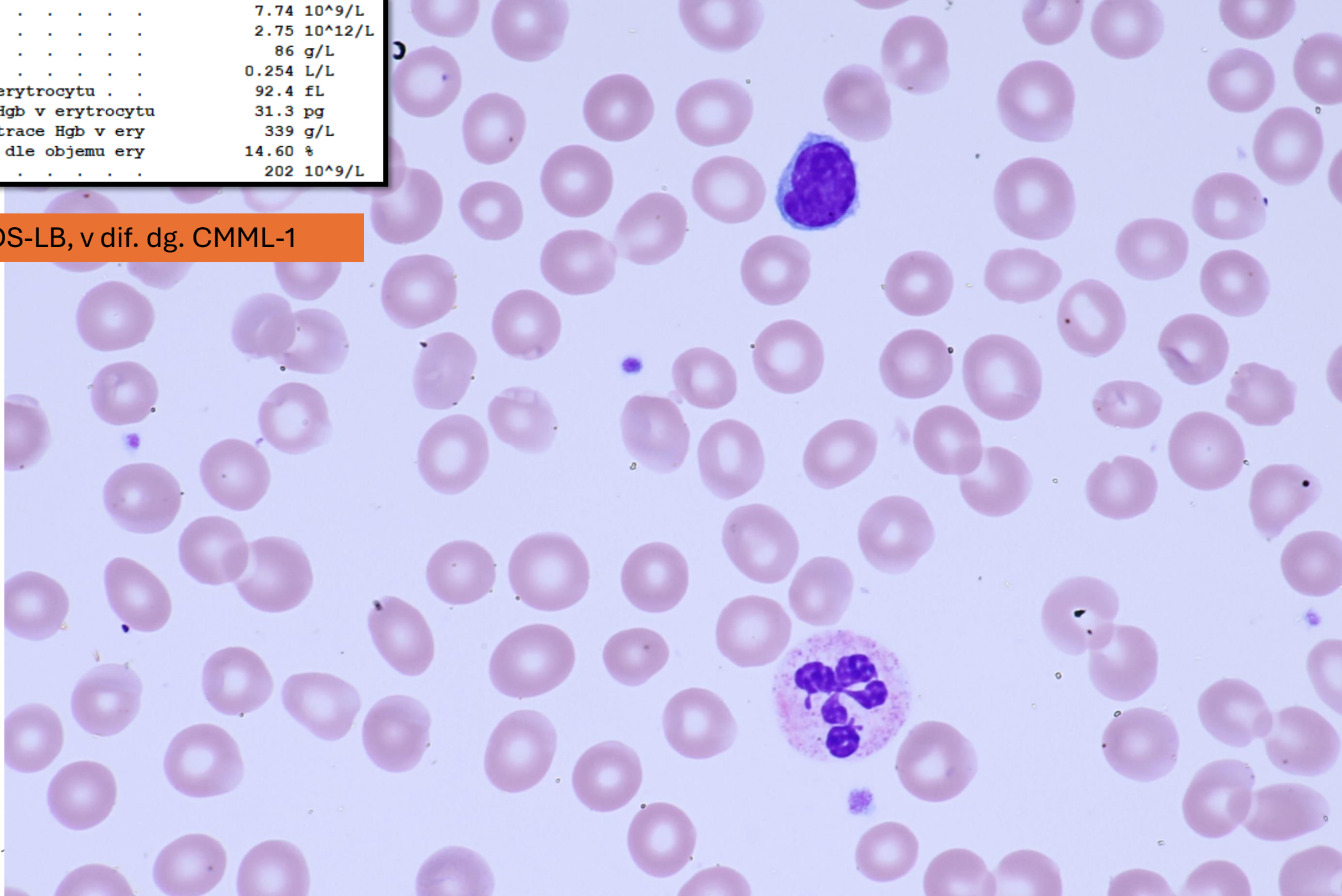
Leukocyty	4.95 10 ⁹ /L
Erytrocyty	2.75 10 ¹² /L
Hemoglobin	95 g/L
Hematokrit	0.283 L/L
Stř. objem erytrocytu . .	102.9 fL
Stř. obsah Hgb v erytrocytu	34.5 pg
Stř. koncentrace Hgb v ery	336 g/L
Distr. šíře dle objemu ery	14.70 %
Trombocyty	280 10 ⁹ /L

MDS i(del5q)



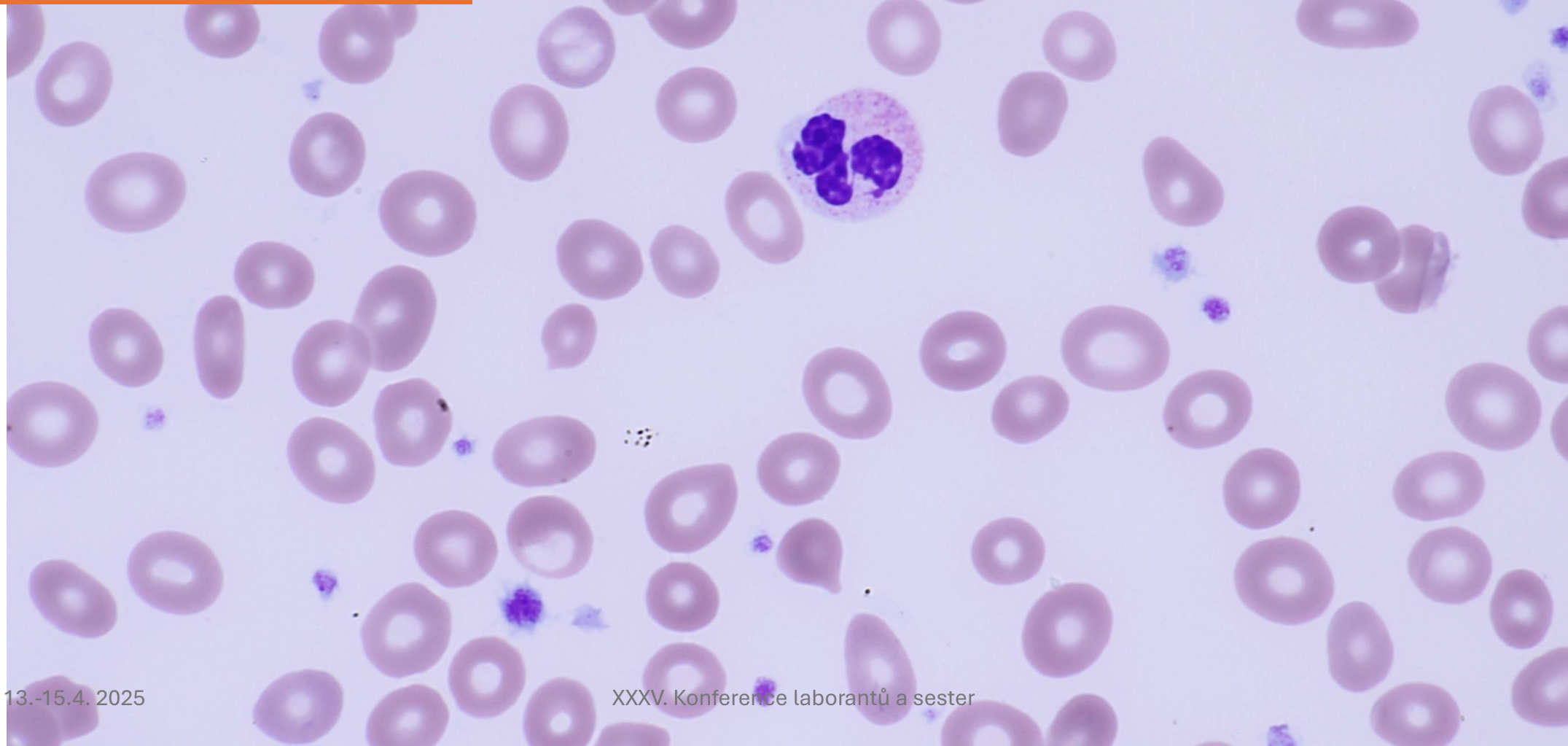
Leukocyty	7.74 $10^9/L$
Erytrocyty	2.75 $10^{12}/L$
Hemoglobin	86 g/L
Hematokrit	0.254 L/L
Stř. objem erytrocytu . .	92.4 fL
Stř. obsah Hgb v erytrocytu	31.3 pg
Stř. koncentrace Hgb v ery	339 g/L
Distr. šíře dle objemu ery	14.60 %
Trombocyty	202 $10^9/L$

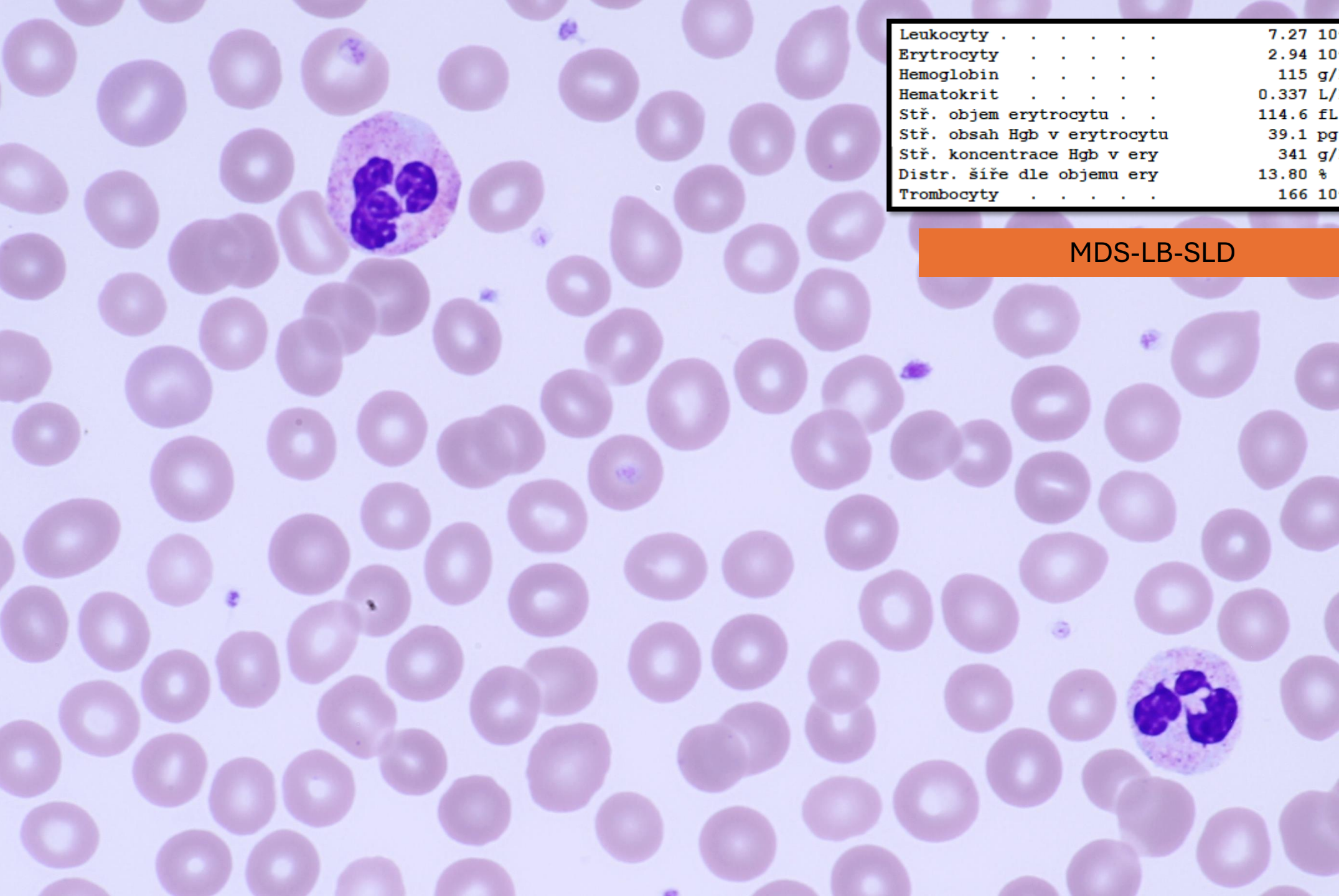
MDS-LB, v dif. dg. CMML-1



Leukocyty	5.76 10 ⁹ /L
Erytrocyty	2.36 10 ¹² /L
Hemoglobin	78 g/L
Hematokrit	0.232 L/L
Stř. objem erytrocytu . .	98.3 fL
Stř. obsah Hgb v erytrocytu	33.1 pg
Stř. koncentrace Hgb v ery	336 g/L
Distr. šíře dle objemu ery	18.90 %
Trombocyty	428 10 ⁹ /L

MDS/MPN-RS-T





Leukocyty	7.27 10 ⁹ /L
Erytrocyty	2.94 10 ¹² /L
Hemoglobin	115 g/L
Hematokrit	0.337 L/L
Stř. objem erytrocytu . .	114.6 fL
Stř. obsah Hgb v erytrocytu	39.1 pg
Stř. koncentrace Hgb v ery	341 g/L
Distr. šíře dle objemu ery	13.80 %
Trombocyty	166 10 ⁹ /L

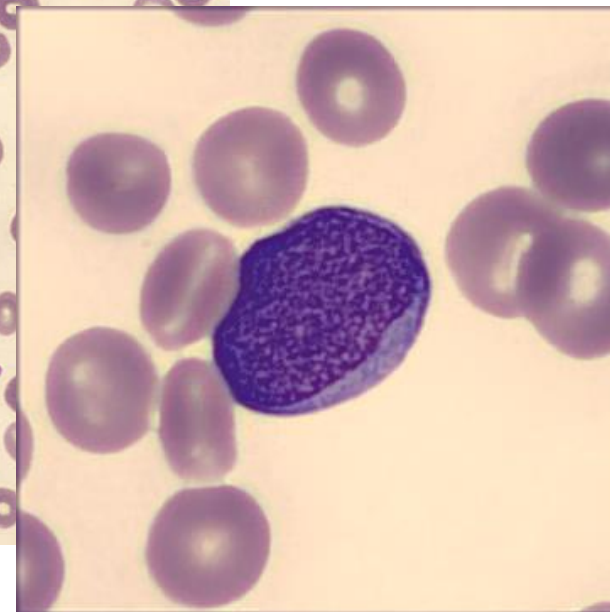
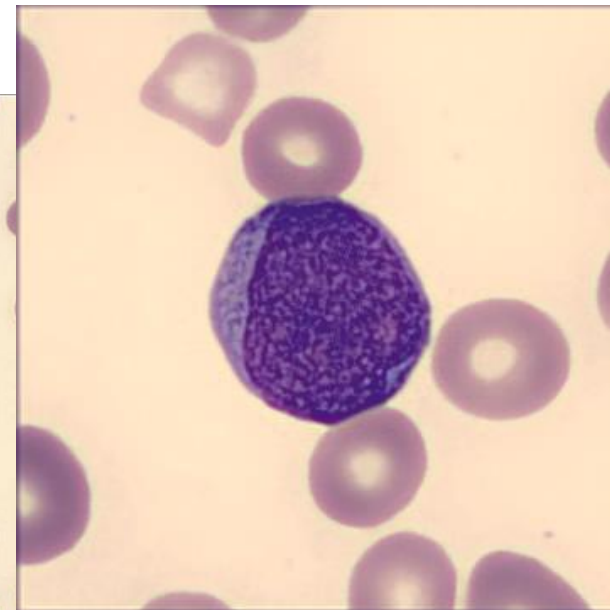
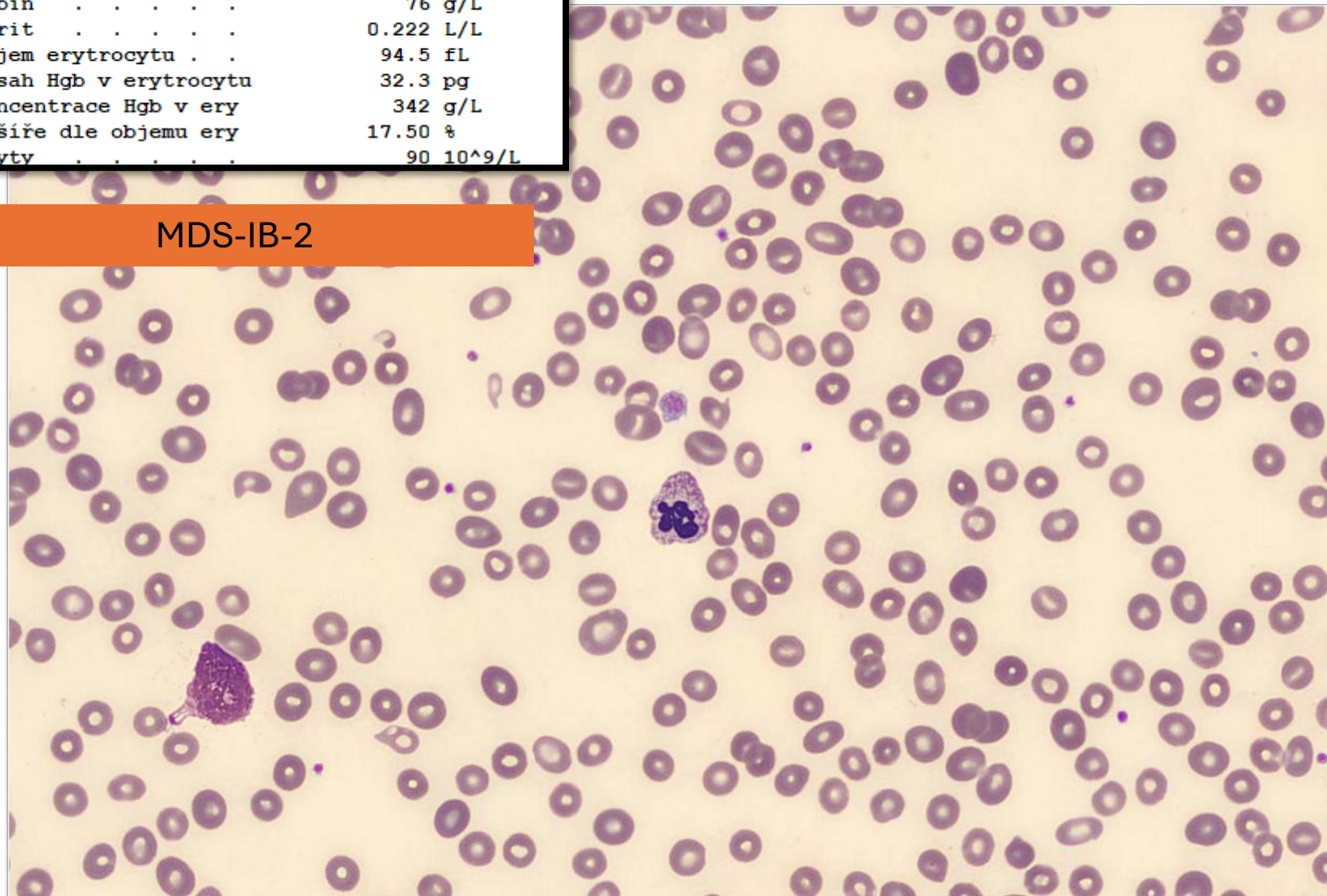
MDS-LB-SLD

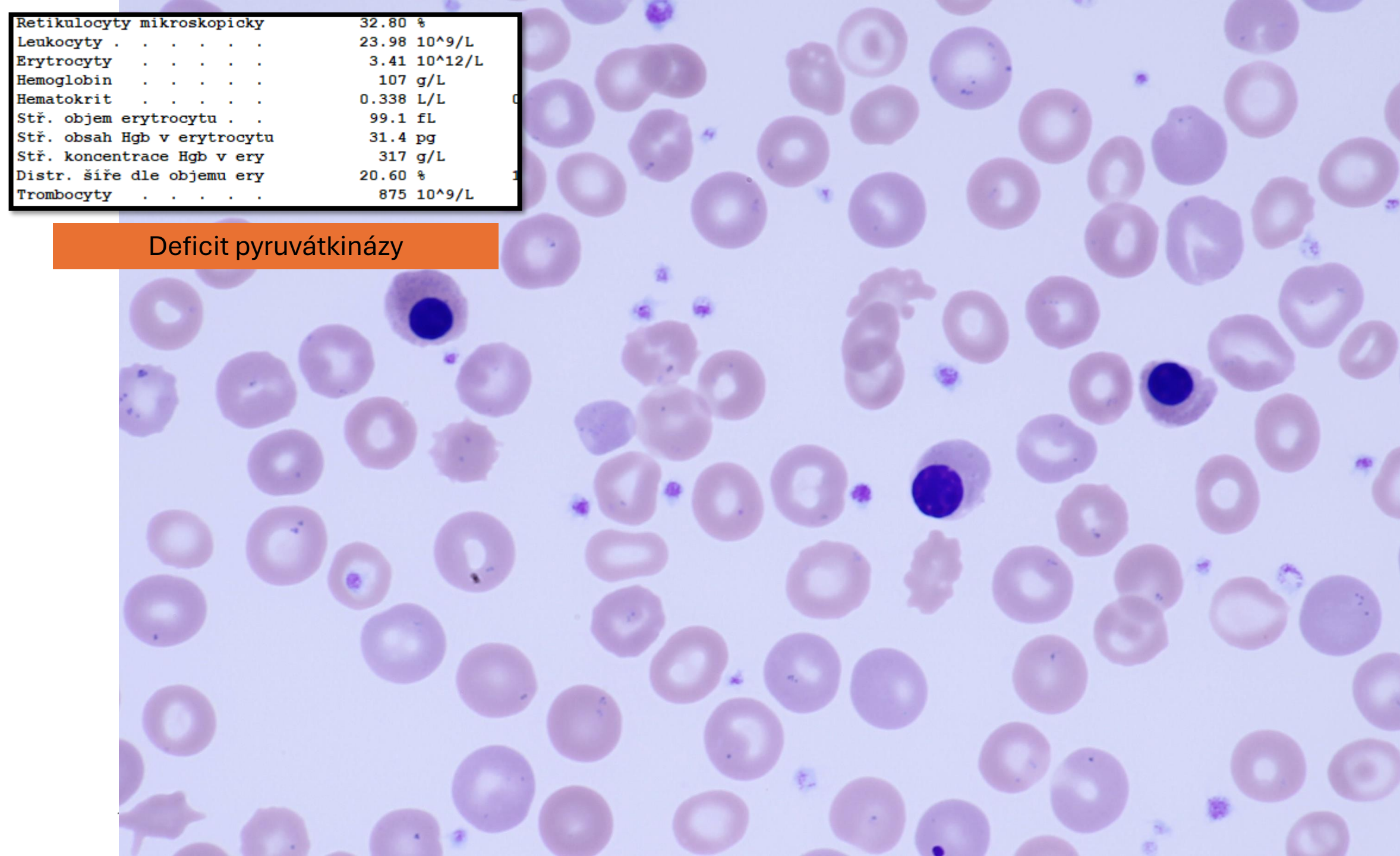
Leukocyty	2.33 10 ⁹ /L
Erytrocyty	1.89 10 ¹² /L
Hemoglobin	73 g/L
Hematokrit	0.219 L/L
Stř. objem erytrocytu . .	115.9 fL
Stř. obsah Hgb v erytrocytu	38.6 pg
Stř. koncentrace Hgb v ery	333 g/L
Distr. šíře dle objemu ery	26.20 %
Trombocyty	144 10 ⁹ /L

MDS-LB-MLD

Leukocyty	1.74 $10^9/L$
Erytrocyty	2.35 $10^{12}/L$
Hemoglobin	76 g/L
Hematokrit	0.222 L/L
Stř. objem erytrocytu . .	94.5 fL
Stř. obsah Hgb v erytrocytu	32.3 pg
Stř. koncentrace Hgb v ery	342 g/L
Distr. šíře dle objemu ery	17.50 %
Trombocyty	90 $10^9/L$

MDS-IB-2



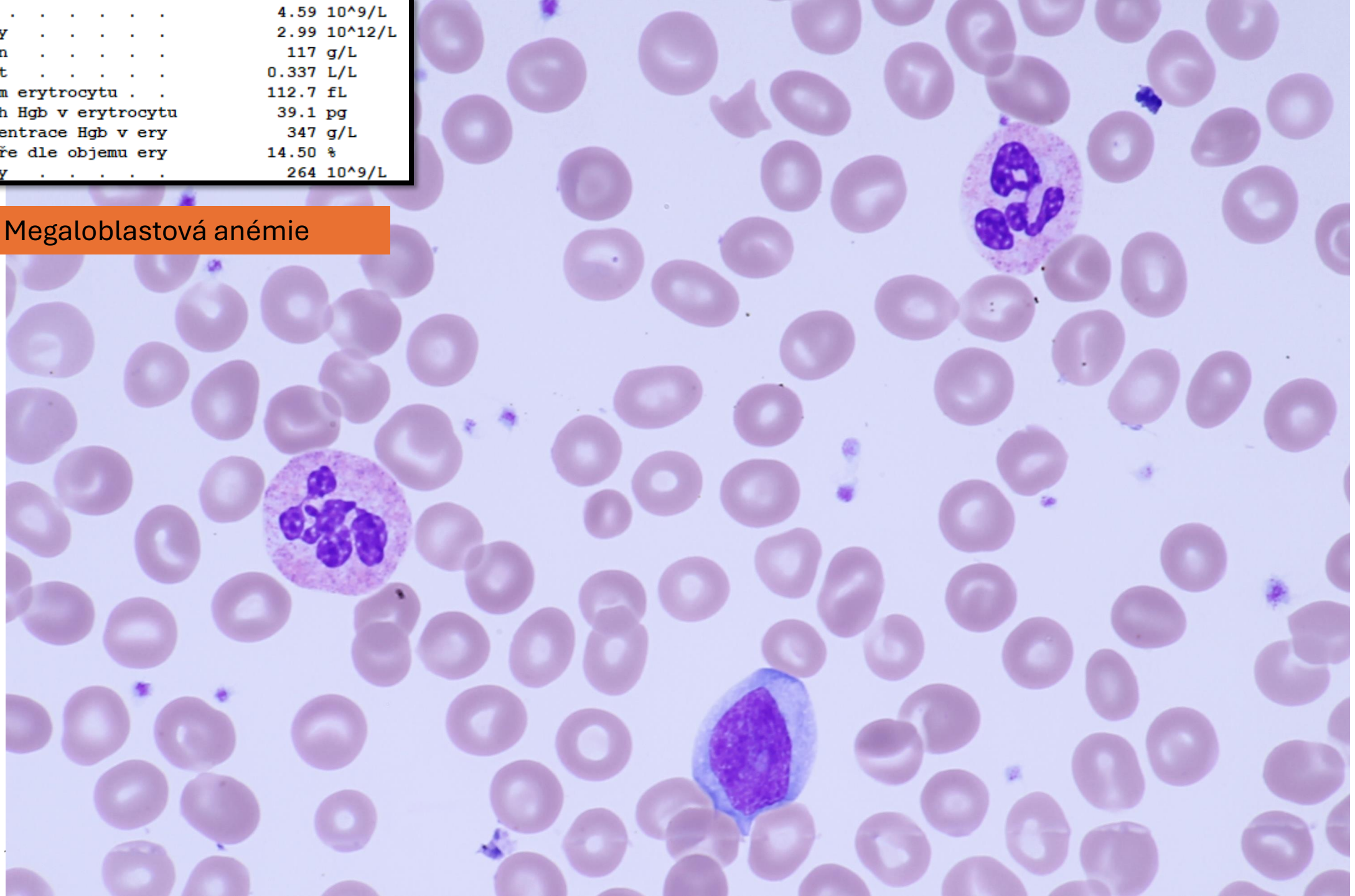


Retikulocyty mikroskopicky	32.80 %	
Leukocyty	23.98	$10^9/L$
Erytrocyty	3.41	$10^{12}/L$
Hemoglobin	107	g/L
Hematokrit	0.338	L/L
Stř. objem erytrocytu . .	99.1	fL
Stř. obsah Hgb v erytrocytu	31.4	pg
Stř. koncentrace Hgb v ery	317	g/L
Distr. šíře dle objemu ery	20.60	%
Trombocyty	875	$10^9/L$

Deficit pyruvátkinázy

Leukocyty	4.59 $10^9/L$
Erythrocyty	$2.99 \cdot 10^{12}/L$
Hemoglobin	117 g/L
Hematokrit	0.337 L/L
Stř. objem erytrocytu . .	112.7 fL
Stř. obsah Hgb v erytrocytu	39.1 pg
Stř. koncentrace Hgb v ery	347 g/L
Distr. šíře dle objemu ery	14.50 %
Trombocyty	$264 \cdot 10^9/L$

Megaloblastová anémie



Leukocyty	4.68 $10^9/L$
Erytrocyty	4.22 $10^{12}/L$
Hemoglobin	71 g/L
Hematokrit	0.262 L/L
Stř. objem erytrocytu . .	62.1 fL
Stř. obsah Hgb v erytrocytu	16.8 pg
Stř. koncentrace Hgb v ery	271 g/L
Distr. šíře dle objemu ery	20.30 %
Trombocyty	214 $10^9/L$

sideropenie

Myelodysplastická neoplázie

laboratorní vyšetření – II.

- hodnoty KO - makro-(normocytární) anémie, neutropenie, trombocytopenie (trombocytóza);
- nátěr periferní krve - morfologie leukocytů (200 jaderných buněk), erytrocytů a trombocytů, počet blastů < 20 % mimo NRBC;
- nátěr aspirátu kostní dřeně či otisk válečku (500 jaderných buněk) – zastoupení jednotlivých vývojových řad a jejich dysplastické změny > 10 % buněk granulo-, erytro- a megakaryopoezy:
 - 200 granulocytů,
 - 200 erytroblastů,
 - 30 megakaryocytů,
 - < 20 % blastů (včetně erytropoezy)
- cytochemické vyšetření (myeloperoxidáza, Perlsova reakce na vyšetření železa, PAS reakce na vyšetření erytroblastů, nespecifické esterázy na vyšetření monocytopenie).

WHO klasifikace hematolymfoidních tumorů (2022)

Table 3. Classification and defining features of myelodysplastic neoplasms (MDS).

	Blasts	Cytogenetics	Mutations
MDS with defining genetic abnormalities			
MDS with low blasts and isolated 5q deletion (MDS-5q)	<5% BM and <2% PB	5q deletion alone, or with 1 other abnormality other than monosomy 7 or 7q deletion	
MDS with low blasts and <i>SF3B1</i> mutation ^a (MDS-SF3B1)		Absence of 5q deletion, monosomy 7, or complex karyotype	<i>SF3B1</i>
MDS with biallelic <i>TP53</i> inactivation (MDS-biTP53)	<20% BM and PB	Usually complex	Two or more <i>TP53</i> mutations, or 1 mutation with evidence of <i>TP53</i> copy number loss or cnLOH
MDS, morphologically defined			
MDS with low blasts (MDS-LB)	<5% BM and <2% PB		
MDS, hypoplastic ^b (MDS-h)			
MDS with increased blasts (MDS-IB)			
MDS-IB1	5–9% BM or 2–4% PB		
MDS-IB2	10–19% BM or 5–19% PB or Auer rods		
MDS with fibrosis (MDS-f)	5–19% BM; 2–19% PB		

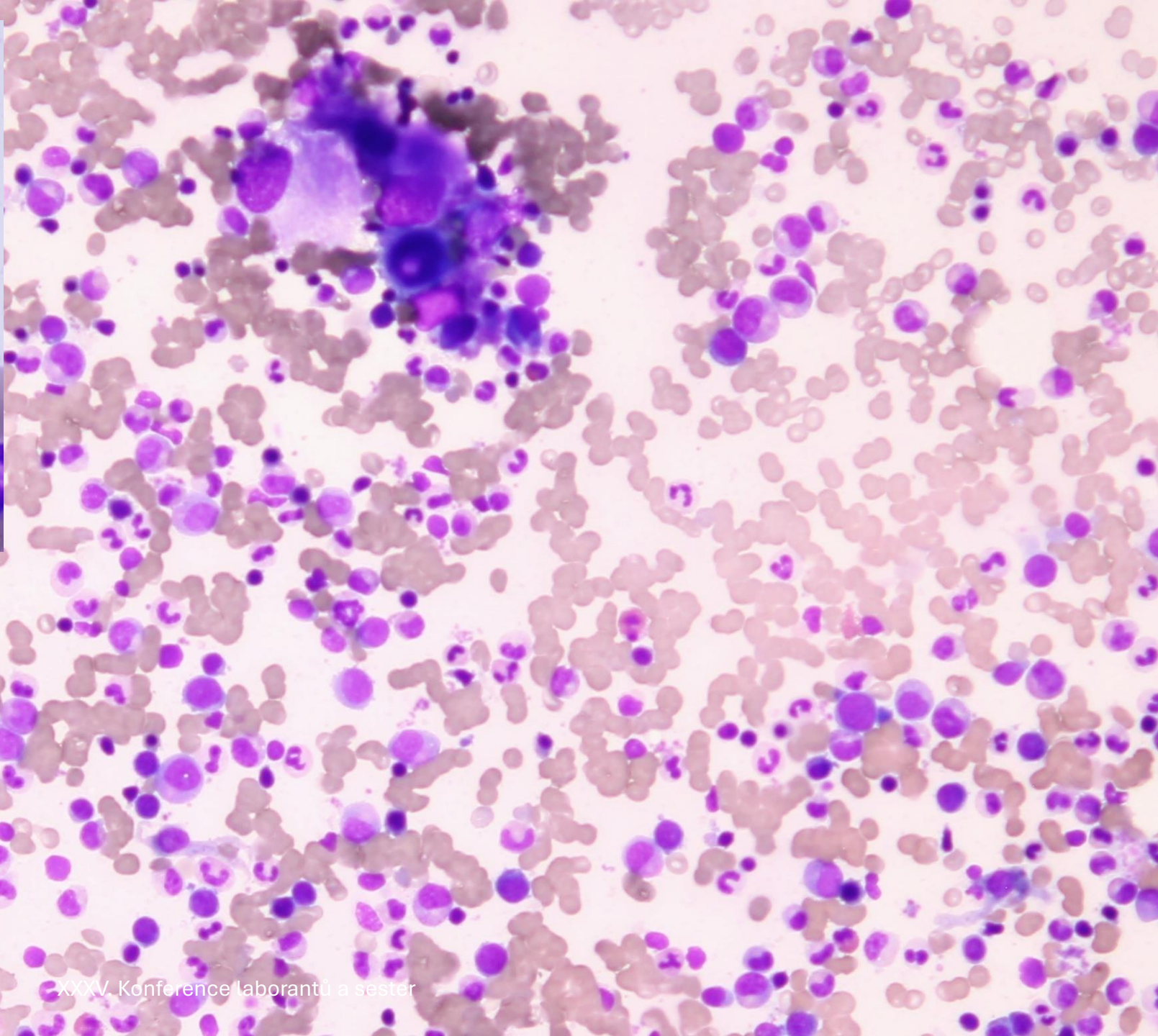
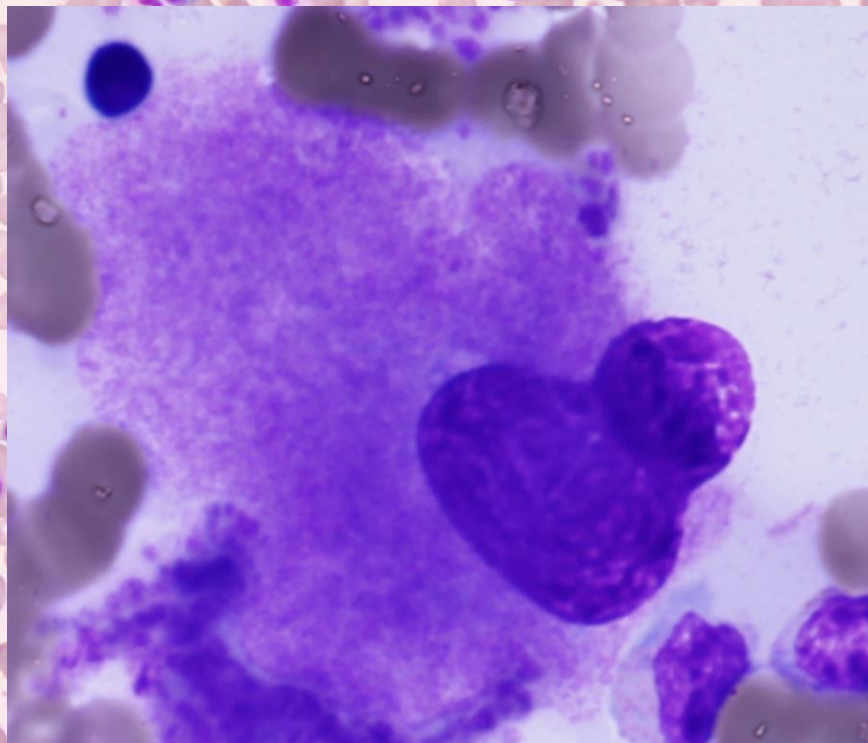
^aDetection of ≥15% ring sideroblasts may substitute for *SF3B1* mutation. Acceptable related terminology: MDS with low blasts and ring sideroblasts.

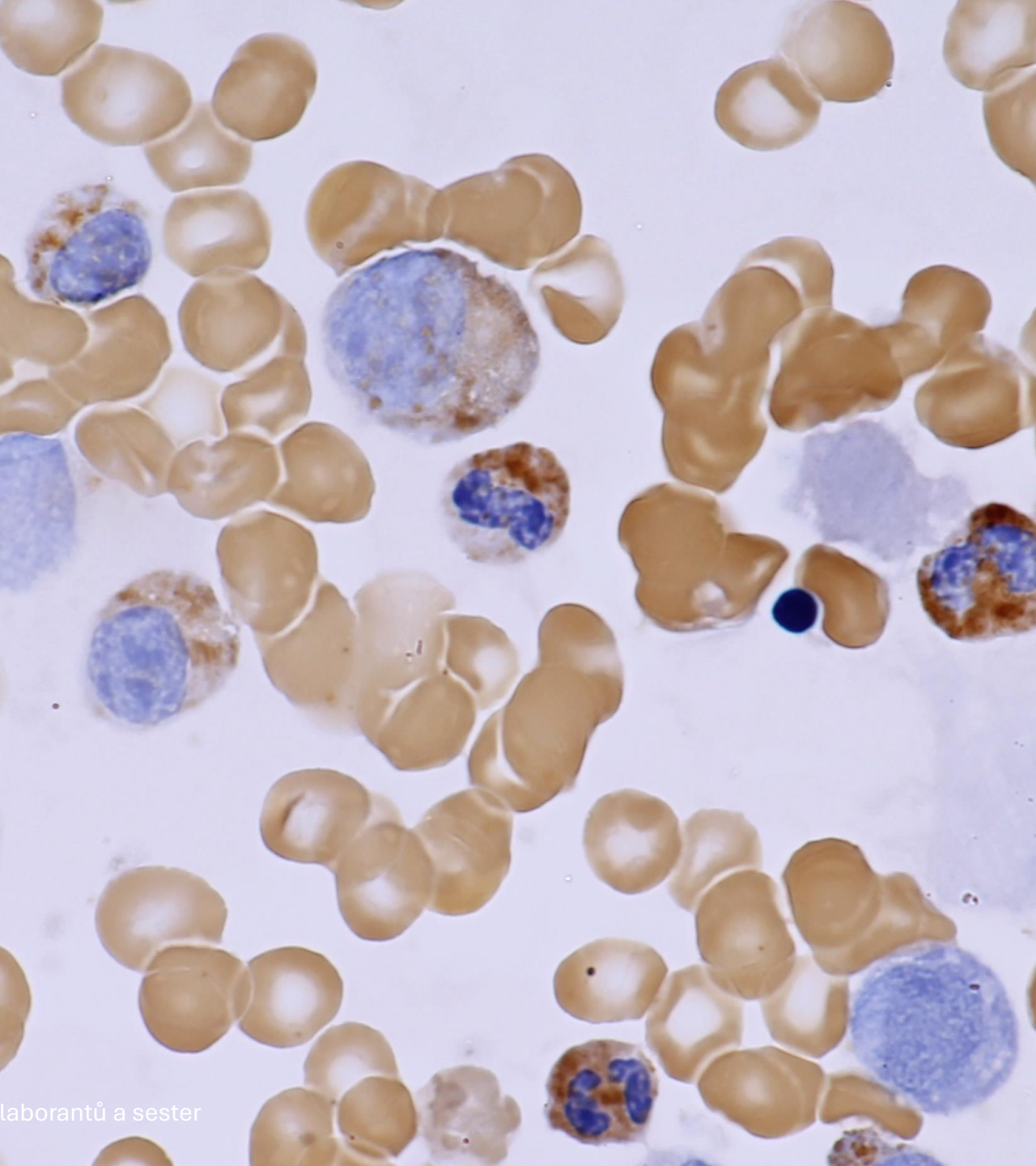
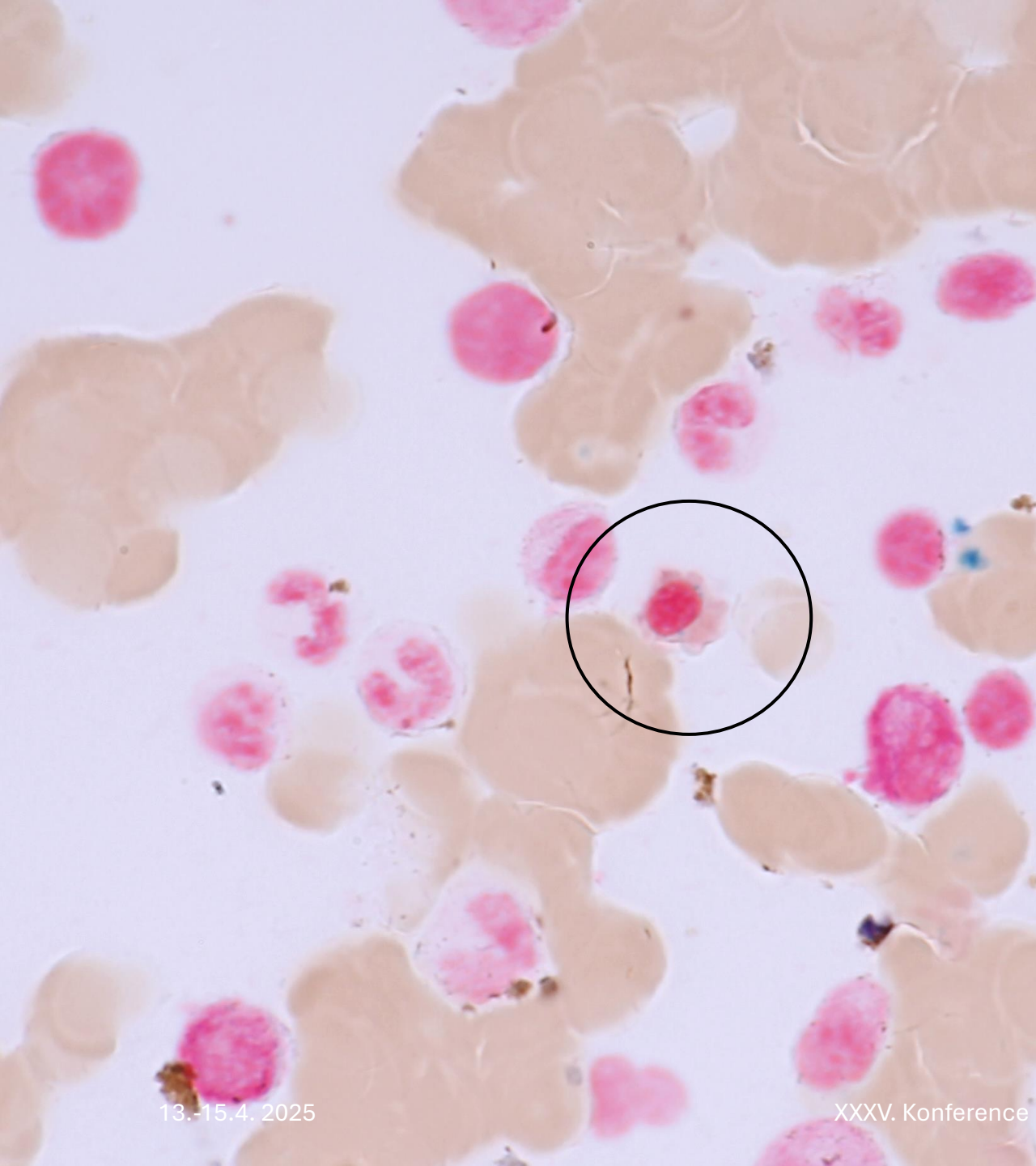
^bBy definition, ≤25% bone marrow cellularity, age adjusted.

BM bone marrow, PB peripheral blood, cnLOH copy neutral loss of heterozygosity.

WHO klasifikace hematolymfoidních tumorů (2022)

	Kategorie	Blasty	Cytogenetika	mutace
MDS s genetickou abnormalitou	MDS s nízkým počtem blastů a izolovanou delecí 5q (MDS-5q)	< 5 % v KD a < 2 % v PK	Izolovaná del(5q), anebo 1 další abnormalita kromě monozomie 7 a del(7q)	
	MDS s nízkým počtem blastů a mutací SF3B1 (MDS-SF3B1)		Absence komplexního karyotypu, monozomie 7 a del(5q)	SF3B1
	MDS s bilaterální inaktivací TP53 (MDS-bi TP53)	< 20 % v KD a PK	Obvykle komplexní karyotyp	Dvě či více TP53 mutací, či 1 mutace TP53 se ztrátou, či....

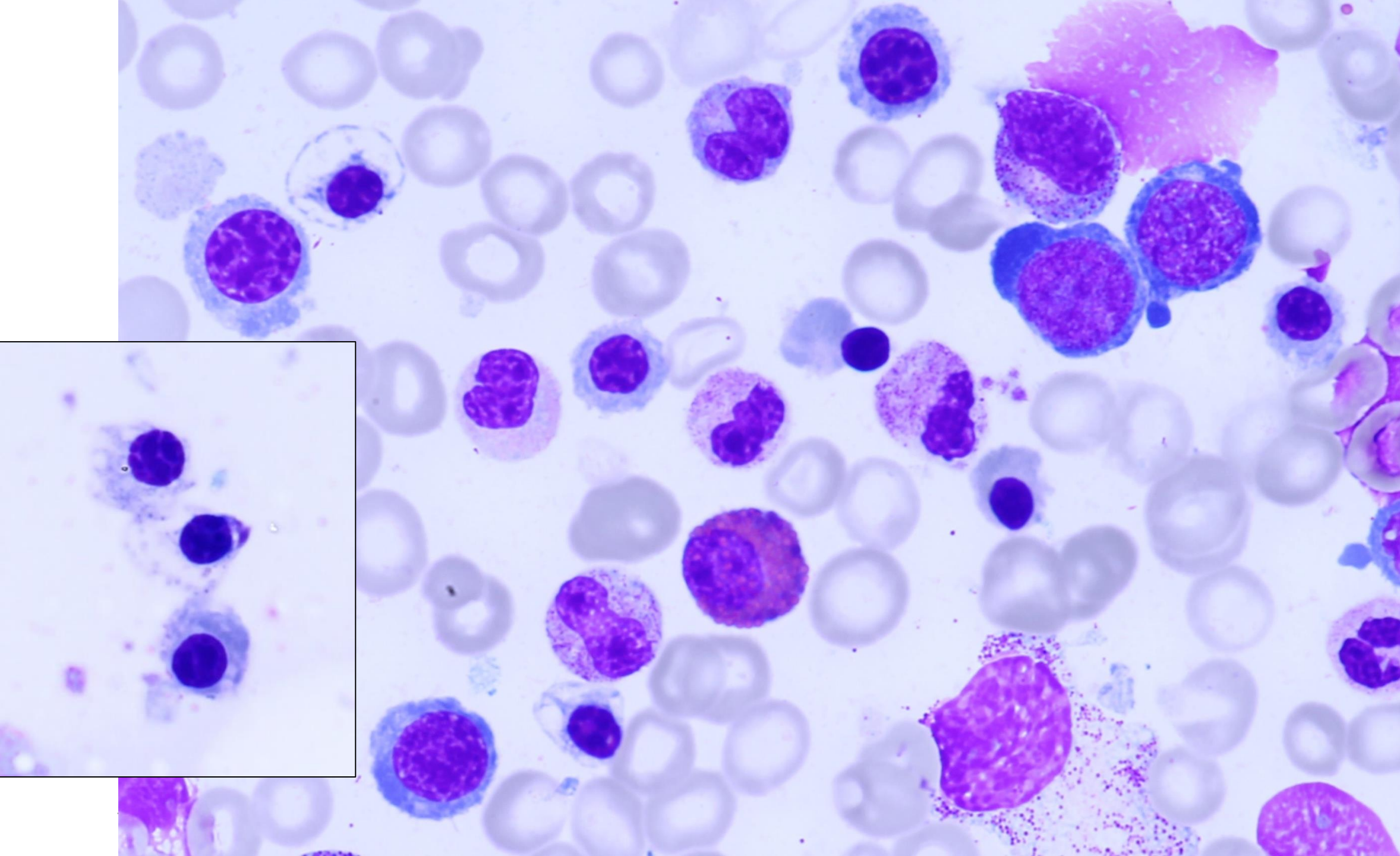




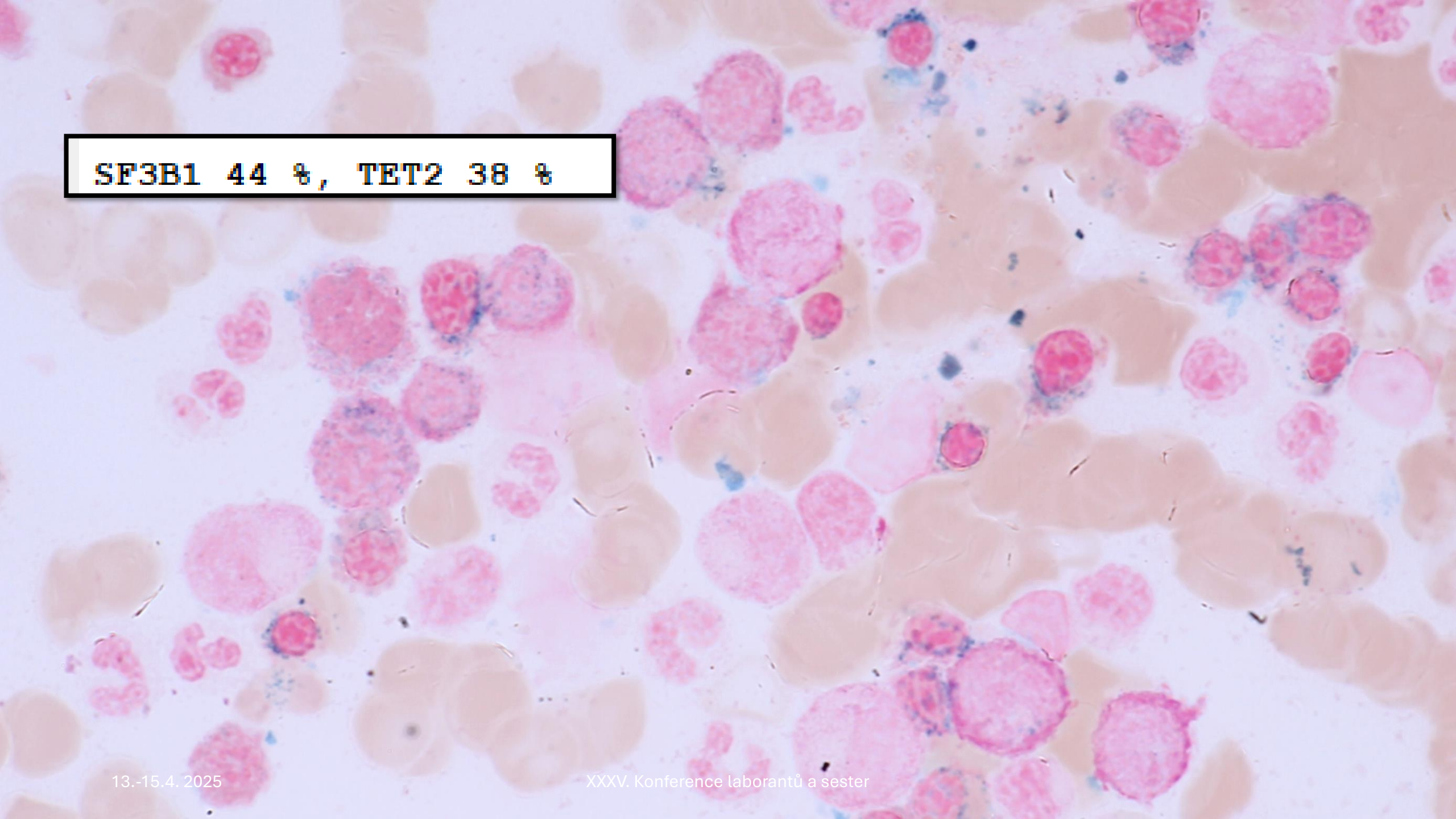
WHO klasifikace hematolymfoidních tumorů

5. vydání (2022)

	Kategorie	Blasty	Cytogenetika	mutace
MDS s genetickou abnormalitou	MDS s nízkým počtem blastů a izolovanou delecí 5q (MDS-5q)	< 5 % v KD a < 2 % v PK	Izolovaná del(5q), anebo 1 další abnormalita kromě monozomie 7 a del(7q)	
	MDS s nízkým počtem blastů a mutací <i>SF3B1</i> (MDS-SF3B1)		Absence komplexního karyotypu, monozomie 7 a del(5q)	<i>SF3B1</i>
	MDS s bilaterální inaktivací <i>TP53</i> (MDS-bi <i>TP53</i>)	< 20 % v KD a PK	Obvykle komplexní karyotyp	Dvě či více <i>TP53</i> mutací, či 1 mutace <i>TP53</i> se ztrátou, či....







SF3B1 44 %, TET2 38 %

WHO klasifikace hematolymfoidních tumorů (2022)

	Kategorie	Blasty	Cytogenetika	mutace
MDS s genetickou abnormalitou	MDS s nízkým počtem blastů a izolovanou delecí 5q (MDS-5q)	< 5 % v KD a < 2 % v PK	Izolovaná del(5q), anebo 1 další abnormalita kromě monozomie 7 a del(7q)	
	MDS s nízkým počtem blastů a mutací SF3B1 (MDS-SF3B1)		Absence komplexního karyotypu, monozomie 7 a del(5q)	SF3B1
	MDS s bilaterální inaktivací TP53 (MDS-bi TP53)	< 20 % v KD a PK	Obvykle komplexní karyotyp	Dvě či více TP53 mutací, či 1 mutace TP53 se ztrátou, či....

MDS s bilalelickou inaktivací *TP53* (MDS-bi *TP53*)

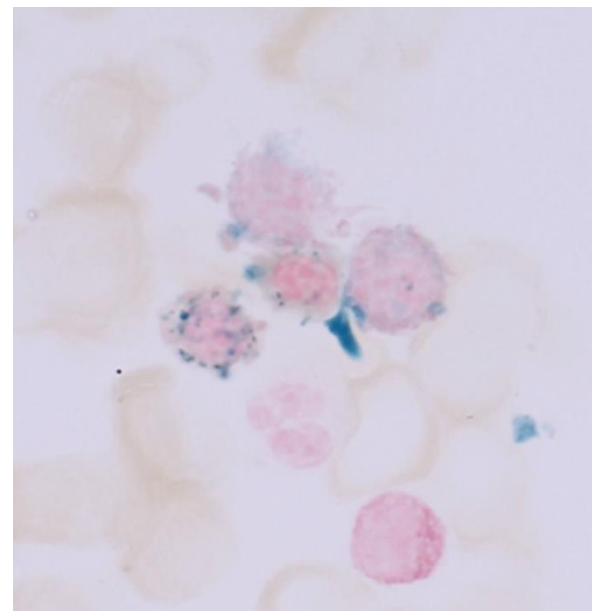
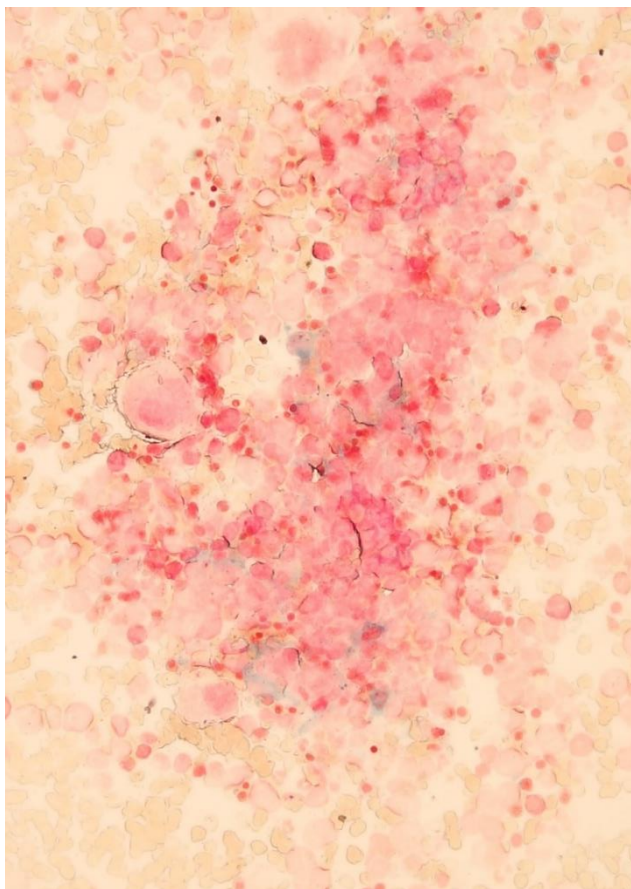
69letý pacient

Leukocyty	2.59 $10^9/L$
Erytrocyty	$2.53 \cdot 10^{12}/L$
Hemoglobin	78 g/L
Hematokrit	0.227 L/L
Stř. objem erytrocytu . .	89.7 fL
Stř. obsah Hgb v erytrocytu	30.8 pg
Stř. koncentrace Hgb v ery	344 g/L
Distr. šíře dle objemu ery	15.70 %
Trombocyty	$247 \cdot 10^9/L$

Blast	0.9 %
-----------------	-------

5,2 % blastů

MDS s bilalelickou inaktivací *TP53* (MDS-bi *TP53*)

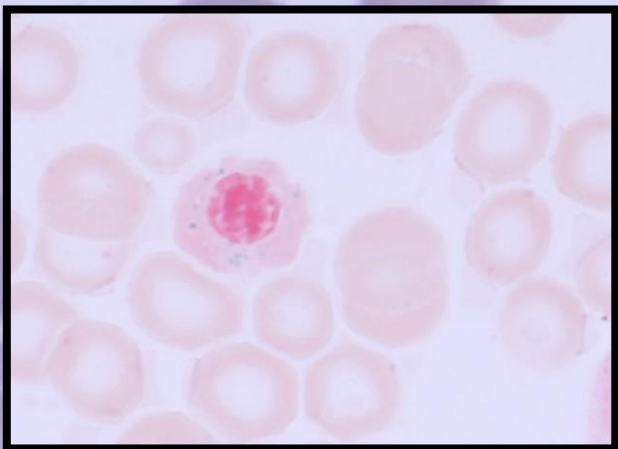


MDS-IB-1 s prsténčitými sideroblasty

Mutace v genech:
TP53 48% a 40%

WHO klasifikace hematolymfoidních tumorů (2022)

	Kategorie		Blasty	poznámka
MDS definované morfologicky	MDS s nízkým počtem blastů (MDS-LB)		< 5 % v KD < 2 % v PK	MDS-LB-SLD MDS-LB-MLD
	MDS hypoplastická (MDS-h)			≤ 25 % buněčnosti
	MDS se zvýšeným počtem blastů (MDS-IB)	MDS-IB1	5-9 % v KD 2-4 % v PK	
		MDS-IB2	10-19 % v KD 5-19 % v PK Auerovy tyče	
		MDS s fibrózou (MDS-f)	5-19 % v KD 2-19 % v PK	Retikulinová fibróza grade 2 až 3

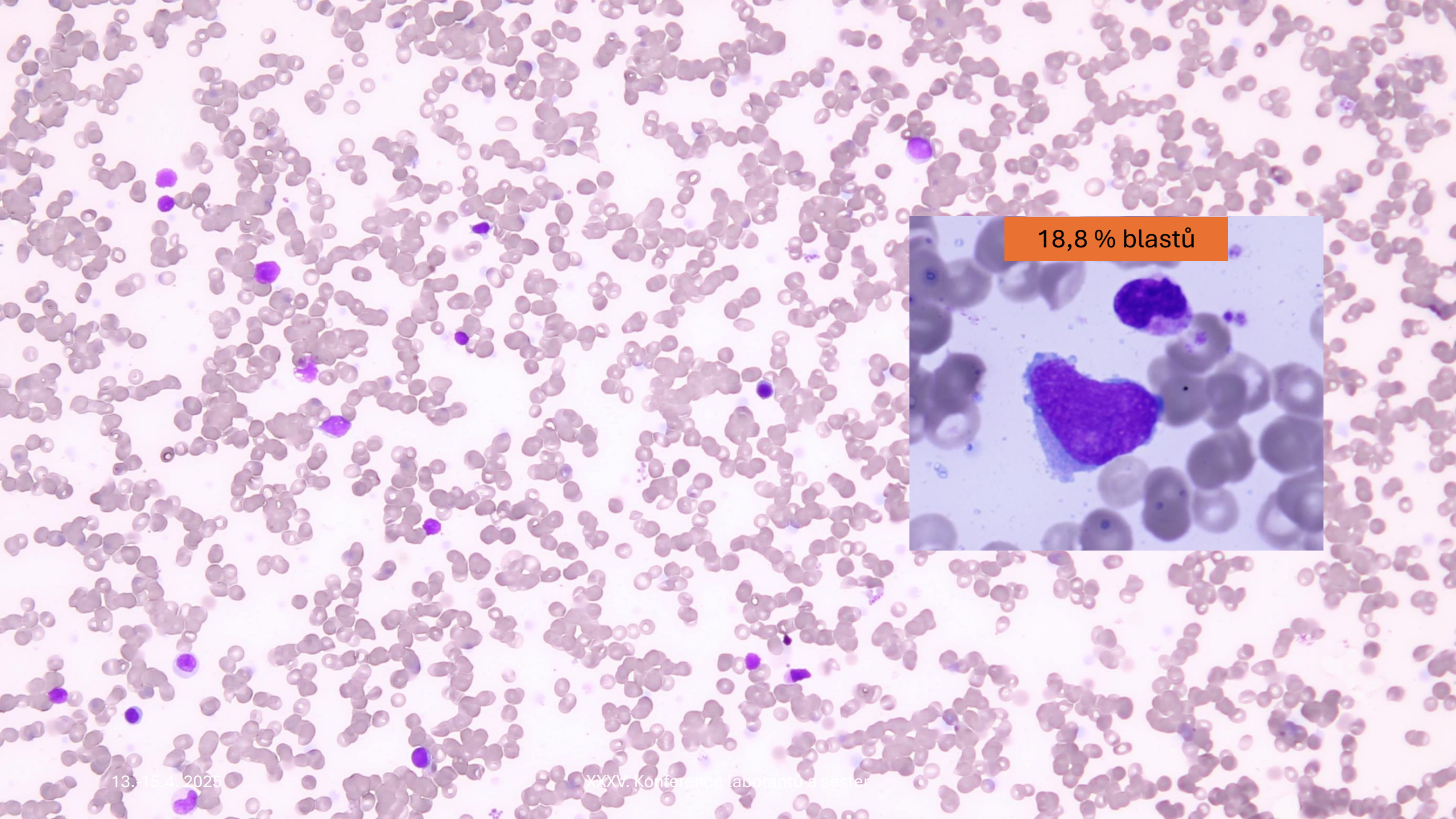


V genu TET2 byla zachycena varianta nejasného klinického významu p. (Thr1393Ile)

WHO klasifikace hematolymfoidních tumorů

5. vydání (2022)

	Kategorie		Blasty	poznámka
MDS definované morfologicky	MDS s nízkým počtem blastů (MDS-LB)		< 5 % v KD < 2 % v PK	MDS-LB-SLD MDS-LB-MLD
	MDS hypoplastická (MDS-h)			≤ 25 % buněčnosti
	MDS se zvýšeným počtem blastů (MDS-IB)	MDS-IB1	5-9 % v KD 2-4 % v PK	
		MDS-IB2	10-19 % v KD 5-19 % v PK Auerovy tyče	
		MDS s fibrózou (MDS-f)	5-19 % v KD 2-19 % v PK	Retikulinová fibróza grade 2 až 3

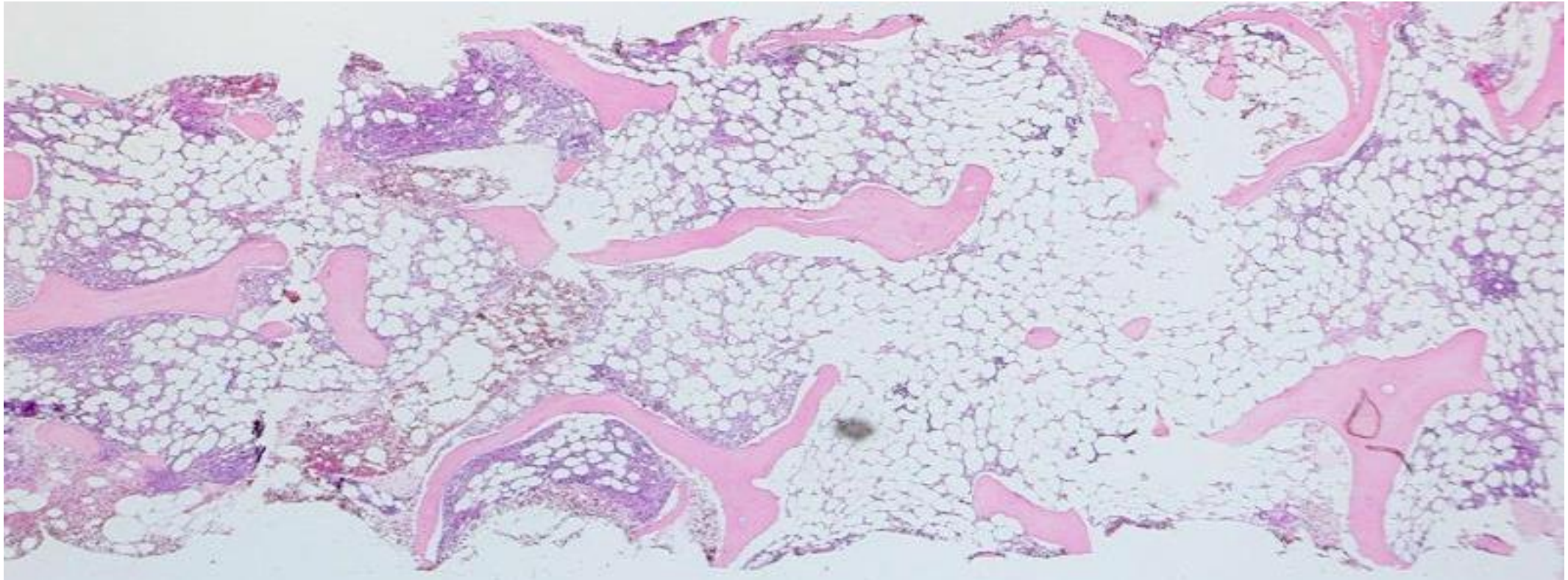


18,8 % blastů

WHO klasifikace hematolymfoidních tumorů (2022)

	Kategorie		Blasty	poznámka
MDS definované morfologicky	MDS s nízkým počtem blastů (MDS-LB)		< 5 % v KD < 2 % v PK	MDS-LB-SLD MDS-LB-MLD
	MDS hypoplastická (MDS-h)			≤ 25 % buněčnosti
	MDS se zvýšeným počtem blastů (MDS-IB)	MDS-IB1	5-9 % v KD 2-4 % v PK	
		MDS-IB2	10-19 % v KD 5-19 % v PK Auerovy tyče	
		MDS s fibrózou (MDS-f)	5-19 % v KD 2-19 % v PK	Retikulinová fibróza grade 2 až 3

MDS hypoplastické (hMDS)



WHO klasifikace hematolymfoidních tumorů

5. vydání (2022)

	Kategorie		Blasty	poznámka
MDS definované morfologicky	MDS s nízkým počtem blastů (MDS-LB)		< 5 % v KD < 2 % v PK	MDS-LB-SLD MDS-LB-MLD
	MDS hypoplastická (MDS-h)			≤ 25 % buněčnosti
	MDS se zvýšeným počtem blastů (MDS-IB)	MDS-IB1	5-9 % v KD 2-4 % v PK	
		MDS-IB2	10-19 % v KD 5-19 % v PK Auerovy tyče	
		MDS s fibrózou (MDS-f)	5-19 % v KD 2-19 % v PK	Retikulinová fibróza grade 2 až 3

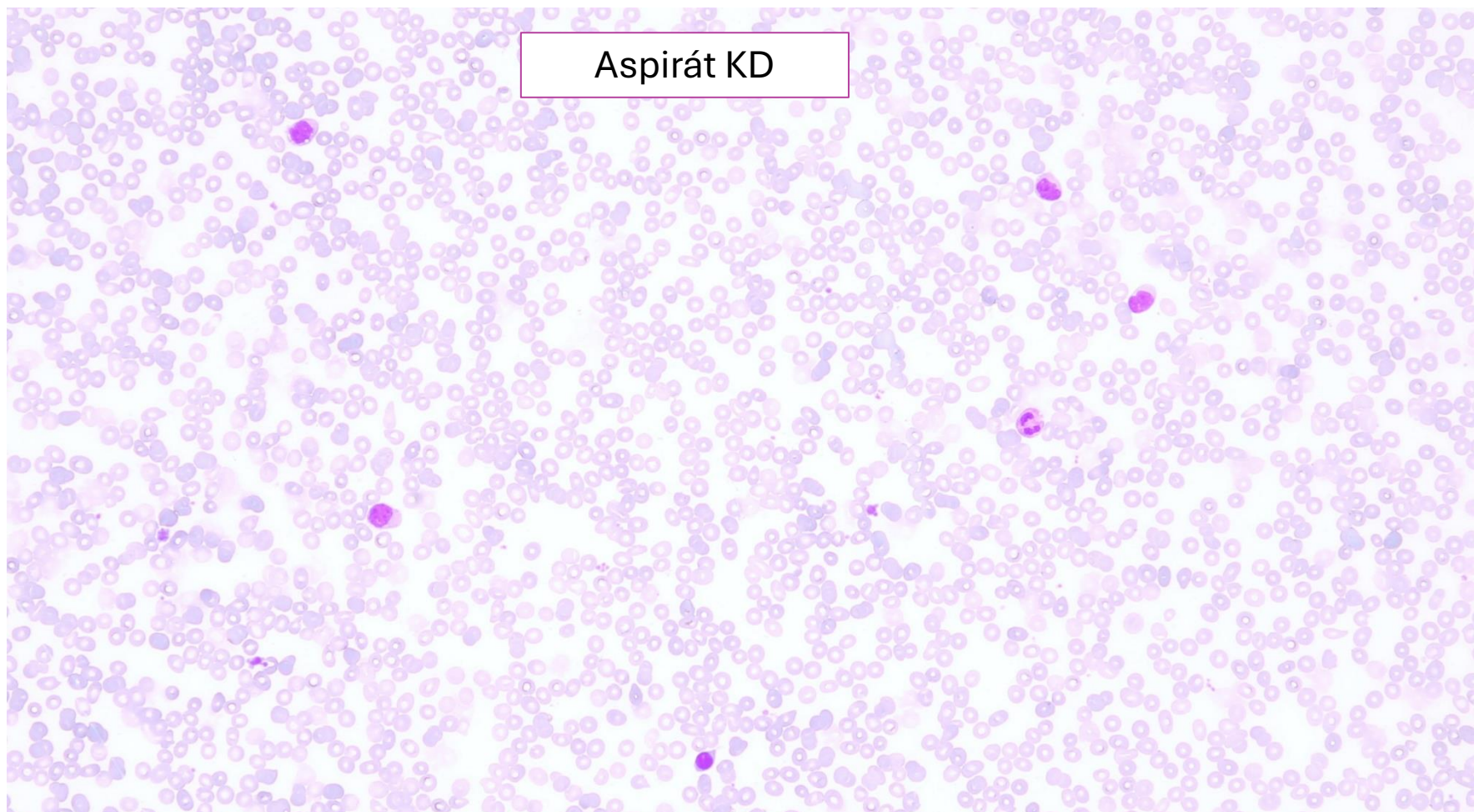
MDS s fibrózou (fMDS)

44letá pacientka

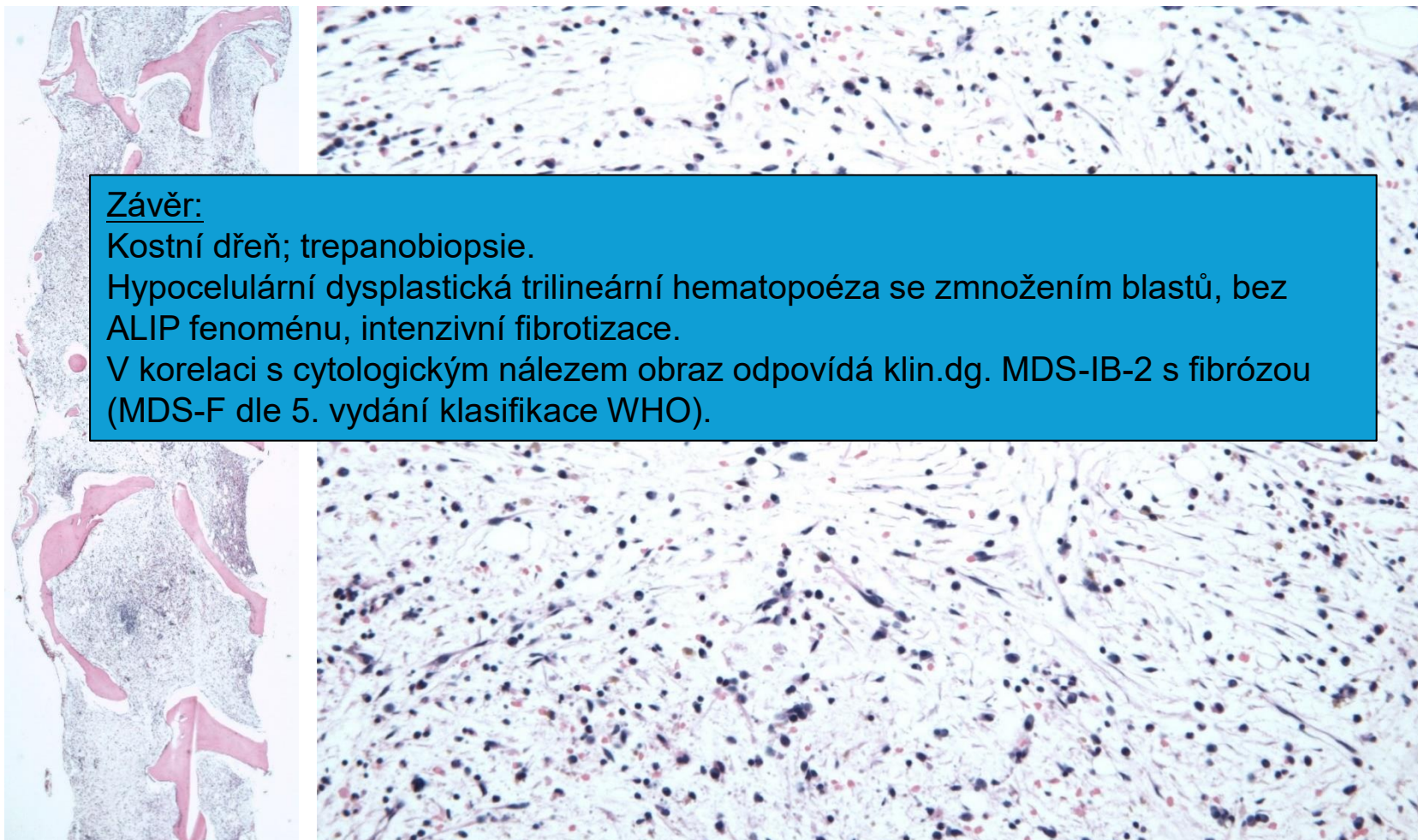
2,9 % blastů

Leukocyty	1.50 $10^9/L$
Erytrocyty	2.98 $10^{12}/L$
Hemoglobin	89 g/L
Hematokrit	0.277 L/L
Stř. objem erytrocytu . .	93.0 fL
Stř. obsah Hgb v erytrocytu	29.9 pg
Stř. koncentrace Hgb v ery	321 g/L
Distr. šíře dle objemu ery	18.20 %
Trombocyty	66 $10^9/L$

MDS s fibrózou (fMDS)



MDS s fibrózou (fMDS)



WHO klasifikace hematolymfoidních tumorů (2022)

	Kategorie	Blasty	poznámka
Dětské MDS	Dětský MDS s nízkým počtem blastů (cMDS-LB)	< 5 % v KD < 2 % v PK	Věk pod 18 roků 80% hypocelulární („RCC“)
	Dětský MDS se zvýšeným počtem blastů (cMDS-IB)	5-19 % v KD 2-19 % v PK	Věk pod 18 roků

WHO klasifikace hematolymfoidních tumorů (2022)

		Cytologie	Histologie	Genetika
MDS s genetickou abnormalitou	MDS-5q	Ne	Ne	Ano
	MDS-SF3B1	Ne	Ne	Ano
	MDS-bi TP53	Ne	Ne	Ano
MDS definované morfologicky	MDS-LB	Ano	Ano	Ano
	MDS-h	Ne	Ano	Ano
	MDS-IB	Ano	Ano	Ano

Kazuistika

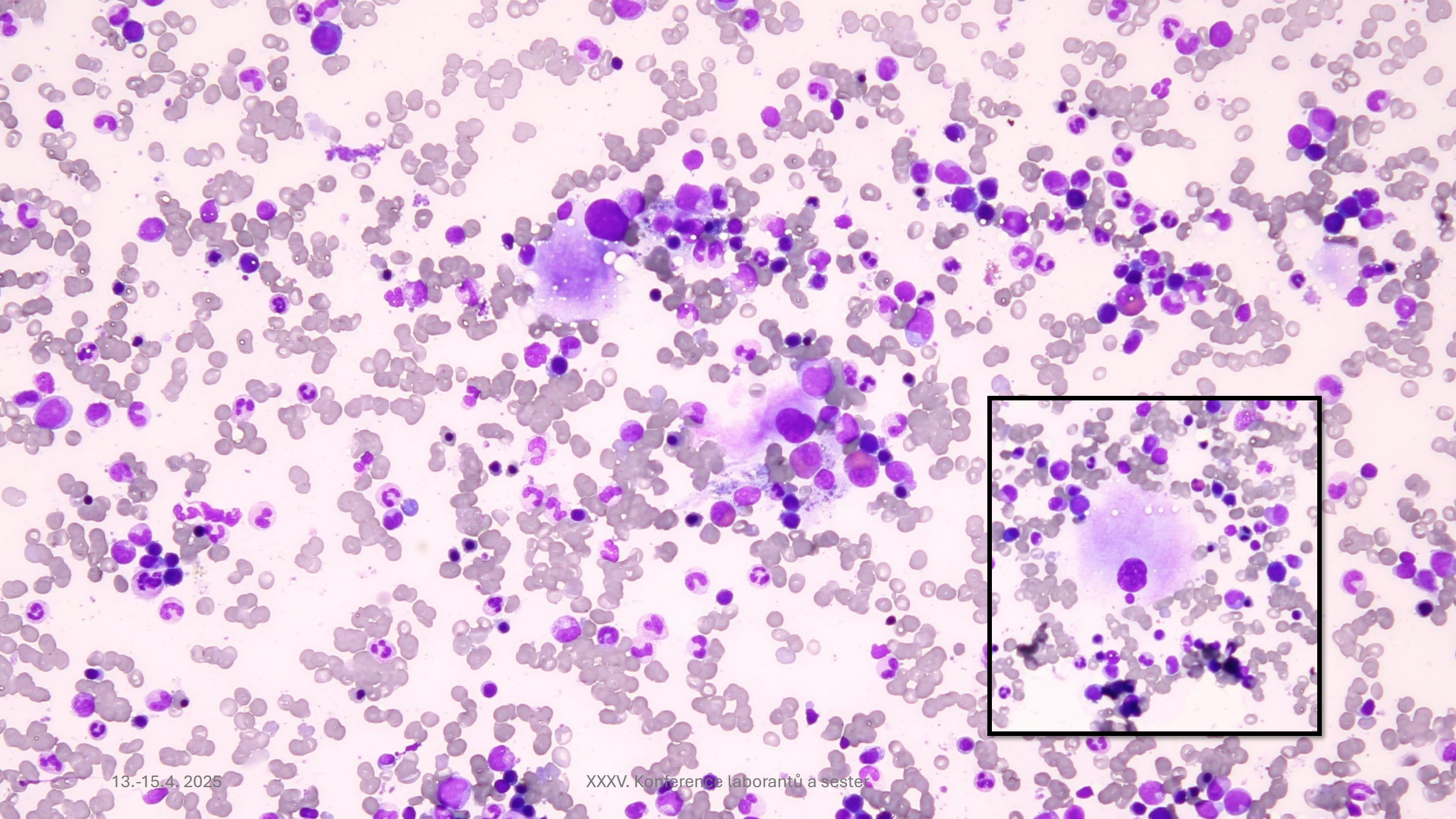
62letý pacient (29.4.2020)

- Odeslán 4/2020 superkonsiliárně z OKH Kolín pro progredující makrocytární anémii, ta již od roku 2019 - bez průkazu deficitu vitaminu B12 a folátů, bez nálezu autohemolýzy, dále vysoké sérové Fe (hemochromatóza negativní), v nátěru bez schistocytů, Coombs negativní. Uvažováno o mechanické destrukci ery při mechanické náhradě aortální chlopně, nicméně **nutno vyloučit event MDS**. UZ břicha bez hepatosplenomegalie.
- Z ostatních dg:
 - ✓ náhrada aortální chlopně pro kombinovanou vadu,
 - ✓ recidivující paroxysmy flutteru síní, chronická warfarinizace, nyní převeden na LMWH,
 - ✓ stp. endokarditidě,
 - ✓ hypertenze,
 - ✓ hyperlipidemie.

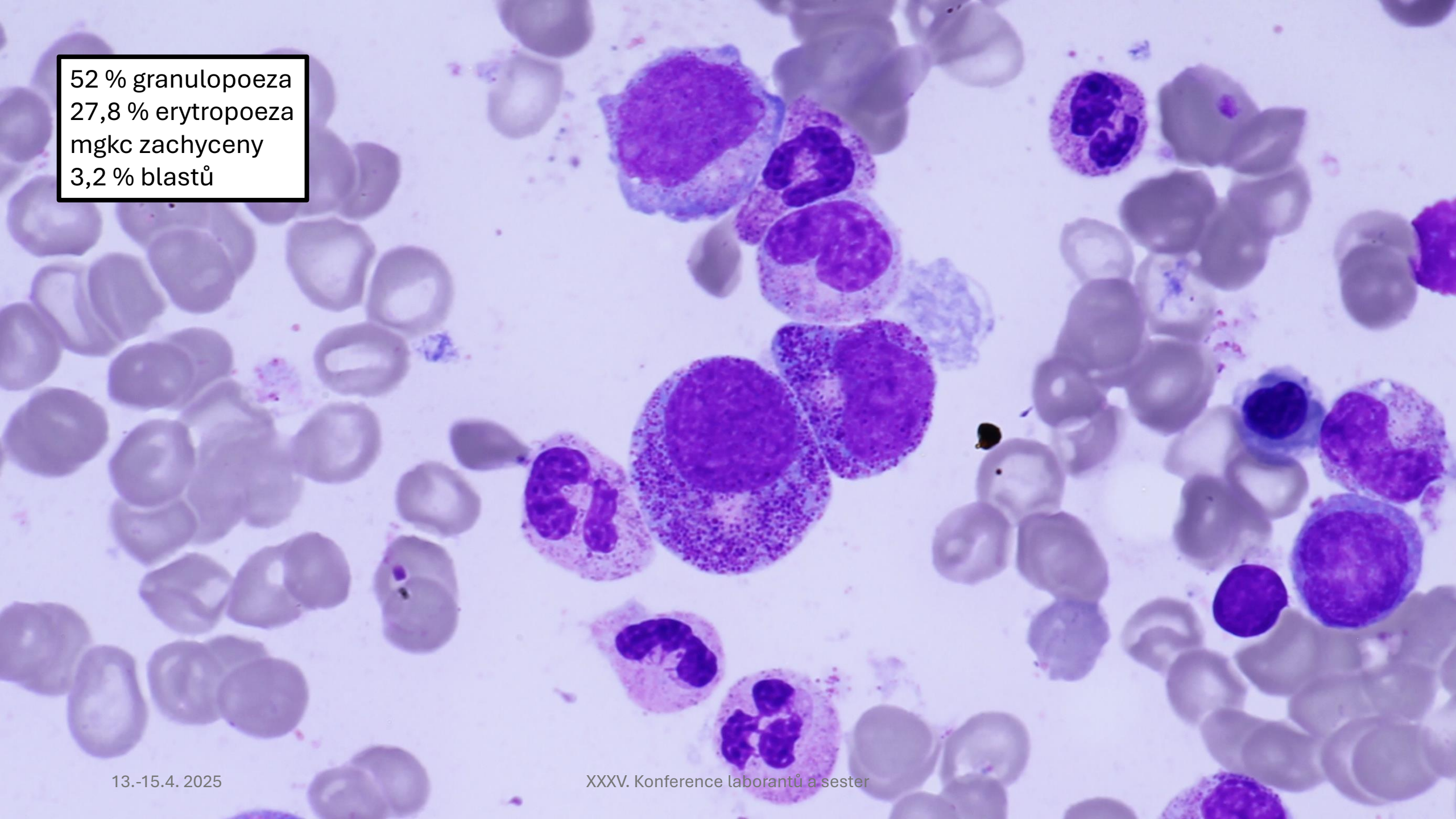
29.4.2020

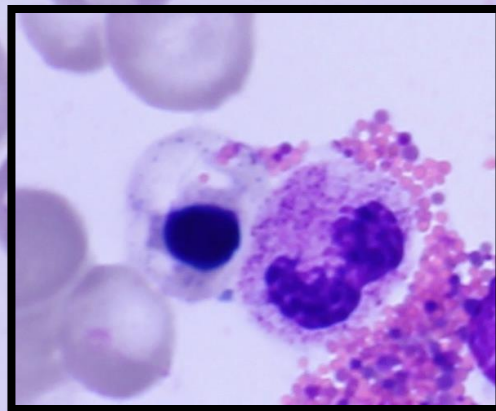
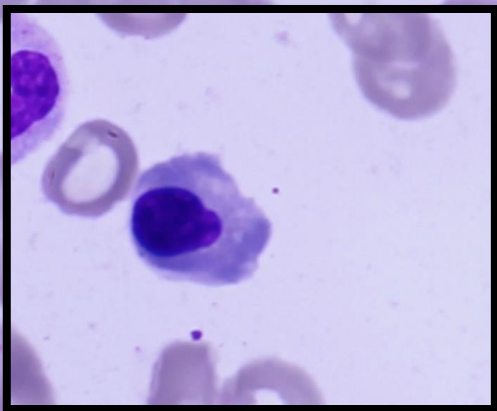
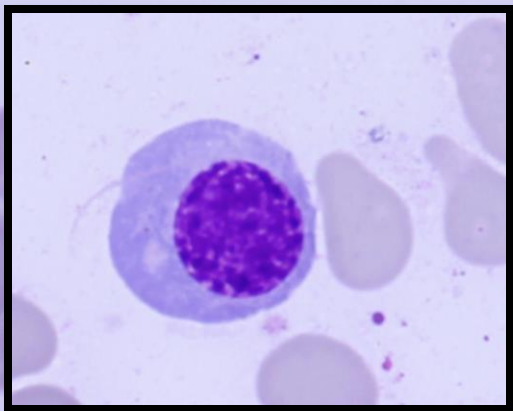
Leukocyty	6.56 10 ⁹ /L
Erytrocyty	1.90 10 ¹² /L
Hemoglobin	79 g/L
Hematokrit	0.236 L/L
Stř. objem erytrocytu . .	124.2 fL
Stř. obsah Hgb v erytrocytu	41.6 pg
Stř. koncentrace Hgb v ery	335 g/L
Distr. šíře dle objemu ery	15.30 %
Trombocyty	189 10 ⁹ /L

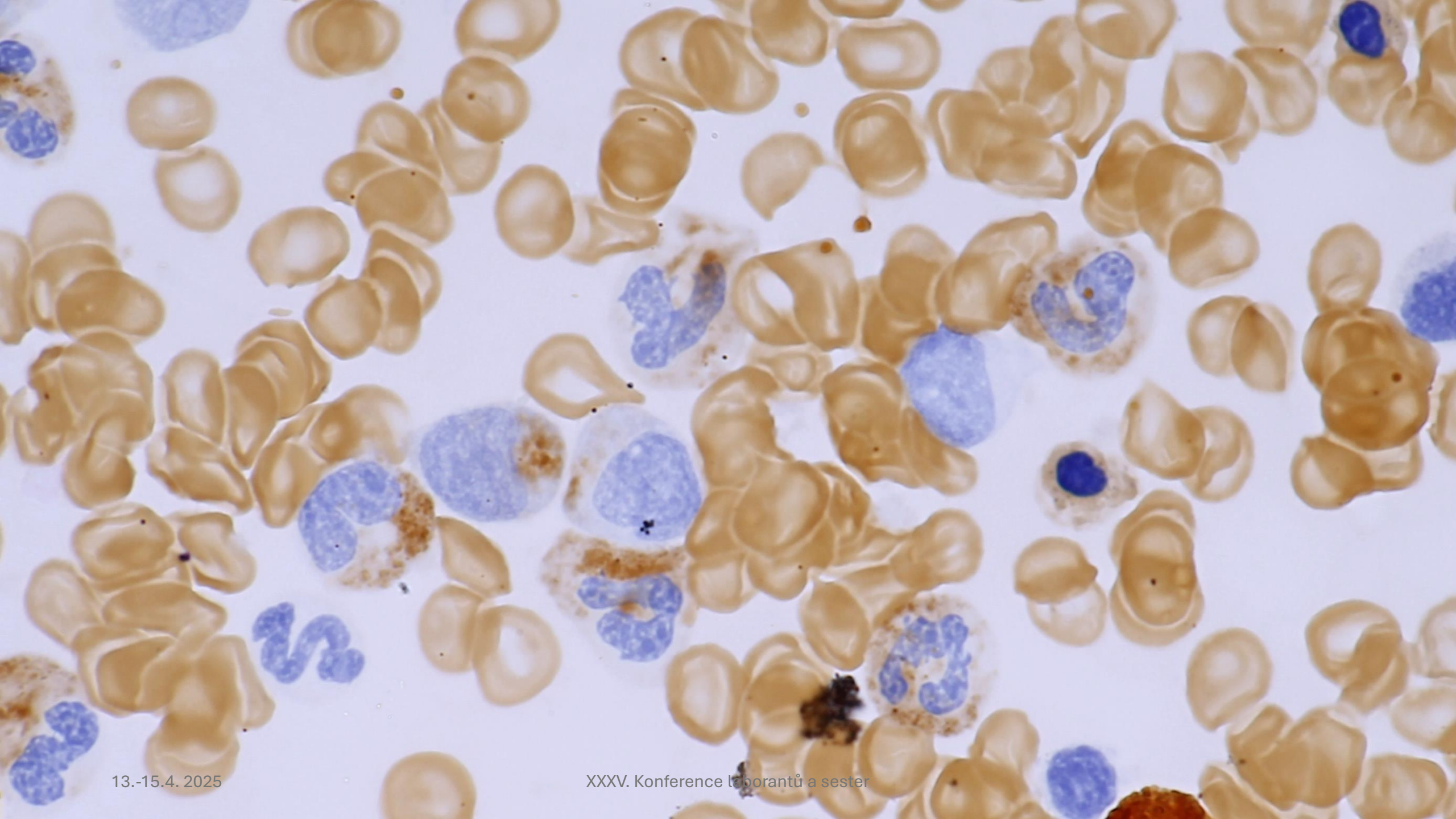
Retikulocyty absolutně .	0.042 10 ¹² /L
Retikulocyty relativně .	2.22 %

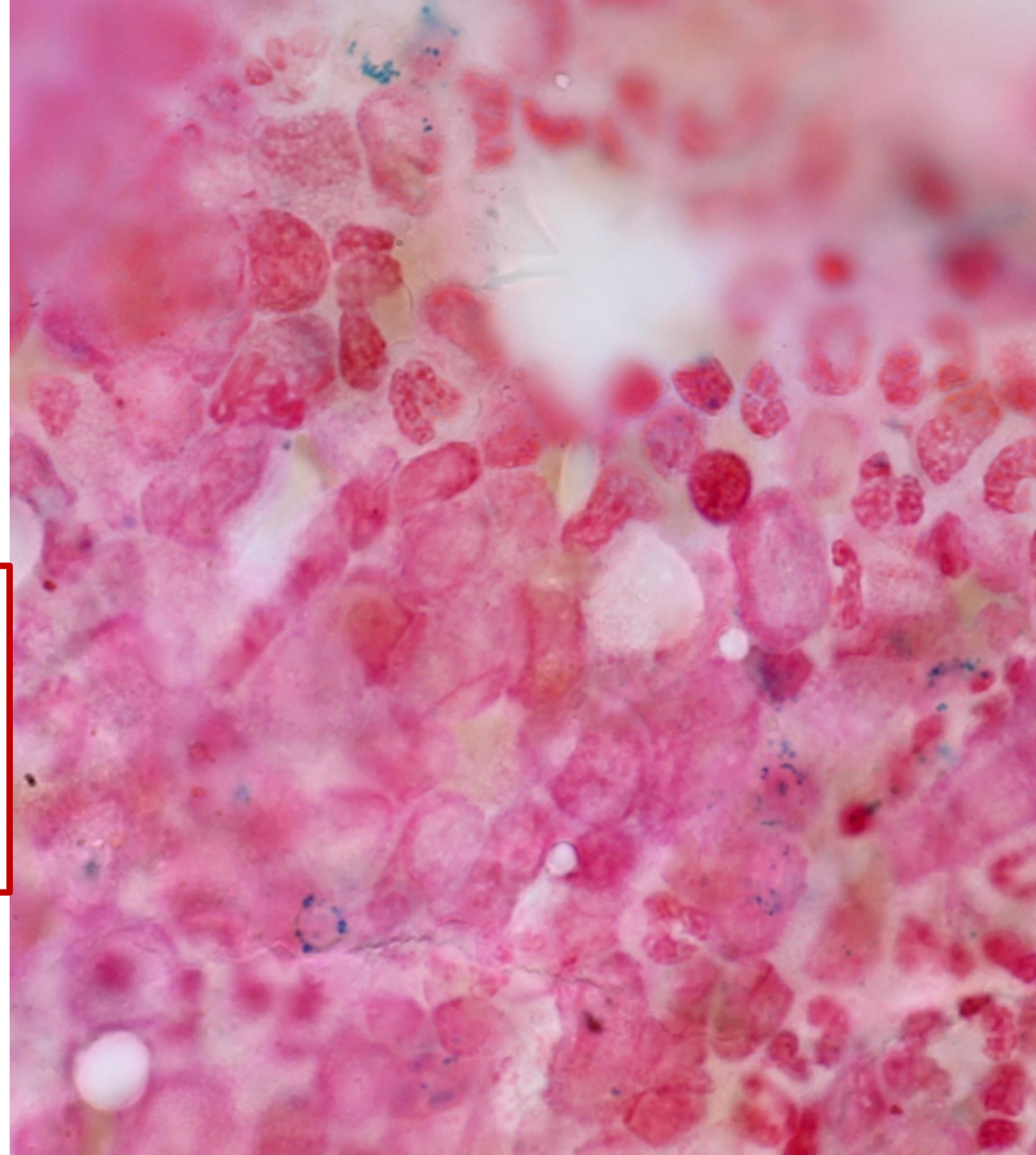
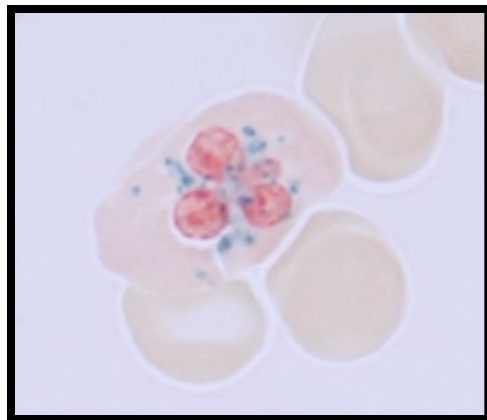
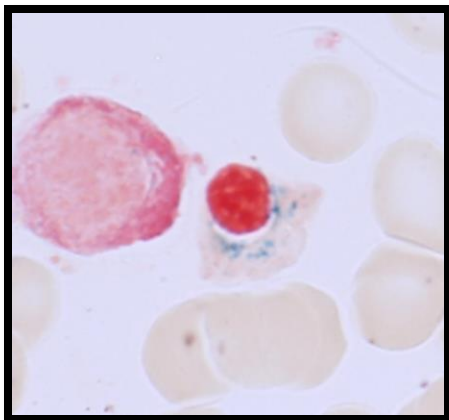


52 % granulopoeza
27,8 % erytropoeza
mgkc zachyceny
3,2 % blastů









Cytologický nález v aspirátu KD společně s cytochemickým vyšetřením 100% sideroblastů, z toho **52% prstenčitých**) svědčí pro dg. MDS-MLD-RS.

Hematologická epikríza:

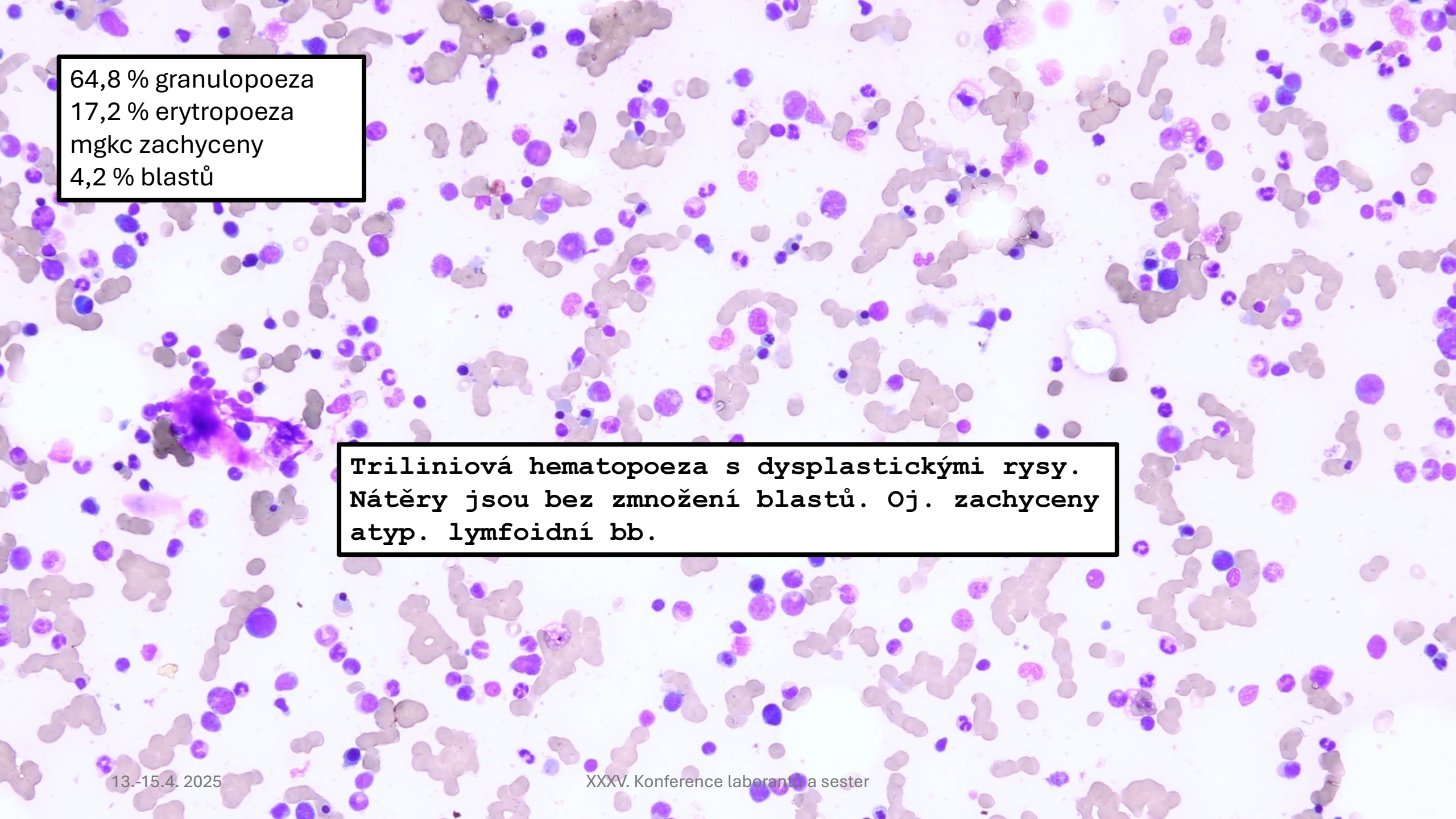
62letý pacient (29.4.2020 – 12.3.2025)

- D469 **Myelodysplastický syndrom typu MDS-SLD-RS, cytogeneticky 46,XY, NGS: ASXL1 31 %, SF3B1 35 %, IPSS-R skóre 3,5 - střední riziko, dg. 29.4.2020, sledování, ERD dependence**
- 10/2020 progrese anemie, Covid-19 a těžká pneumonie
- 4/2021 progrese do MDS-IB-1 (7,2% blastů v KD), neschválena indikace k aloSCT, zahájen azacitidin 75mg/m², rychlá normalizace Hb, bez nutnosti substituce ERD, podáno 20 cyklů
- 6/2023 srdeční selhání kombinové etiologie při chlopenní vadě a LBBB, zaveden kardiostimulátor, v KD bez zmnožení blastů, nízká hladina endogenního epo
- Od 7/2023 substituce erythropoetinu (Binocrit 40 000 IU) - zpočátku s dobrým efektem, bez ERD substitucí
- 3/2024 ztráta odpovědi na epo, pacient převeden na luspatercept, nutná občasná substituce ERD, postupně zvyšována dávka na 125 mg, bez efektu
- 11/2024 přidán Binocrit
- 12/2024 těžká anemie (Hb 53 g/L), krvácení do GIT nepotvrzeno
- 12/2024-2/2025 kontrola KD včetně histologie

19.2.2025

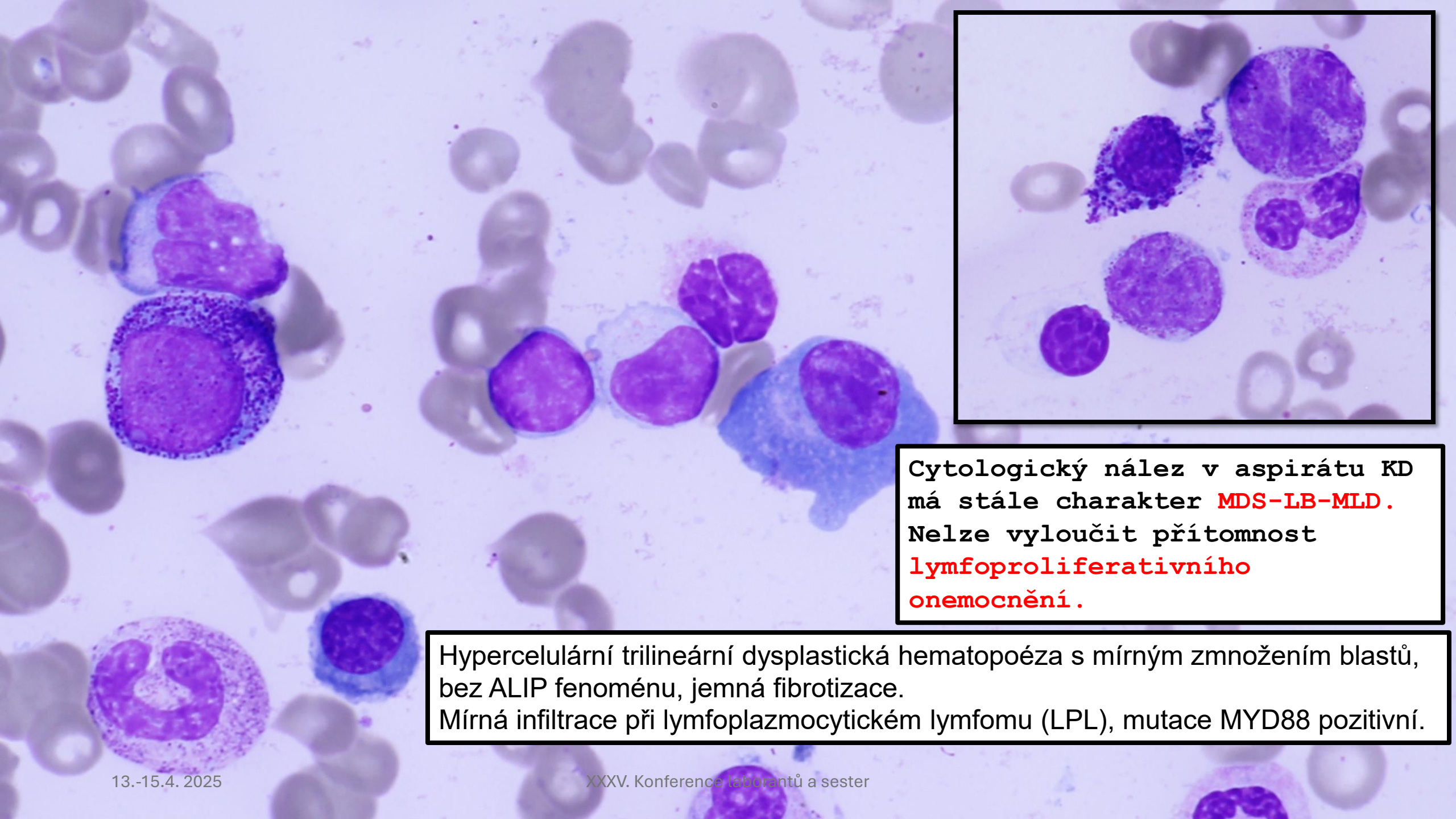
M-komponenta 6,04 g/L

Leukocyty	13.34 10 ⁹ /L
Erytrocyty	1.26 10 ¹² /L
Hemoglobin	42 g/L
Hematokrit	0.124 L/L
Stř. objem erytrocytu . .	98.4 fL
Stř. obsah Hgb v erytrocytu	33.3 pg
Stř. koncentrace Hgb v ery	339 g/L
Distr. šíře dle objemu ery	24.00 %
Trombocyty	188 10 ⁹ /L
Stř. objem trombocyty . .	10.0 fL
Distr. šíře dle objemu PLT	10.4 fL
Trombokrit	1.90 mL/L
Erytroblasty	0.09 10 ⁹ /L
Erytroblasty	0.70 /100WBC
Neutrofily absolutně . . .	8.77 10 ⁹ /L
Lymfocyty absolutně . . .	2.69 10 ⁹ /L
Monocyty absolutně	1.68 10 ⁹ /L
Eozinofily absolutně . . .	0.09 10 ⁹ /L
Bazofily absolutně	0.11 10 ⁹ /L
Neutrofily	65.7 %
Lymfocyty	20.2 %
Monocyty	12.6 %
Eozinofily	0.7 %
Bazofily	0.8 %
Nezralé granulocyty . . .	0.70 10 ⁹ /L
Nezralé granulocyty . . .	5.20 %
Retikulocyty absolutně . .	0.056 10 ¹² /L
Retikulocyty relativně . .	4.48 %
Stř. obsah Hgb v retikulocytu	41.4 pg
Nezralá frakce retikulocytů	7.9 %
Neutrofilní segment . . .	59.0 %
Neutrofilní tyč	1.0 %
Lymfocyt	15.0 %
Monocyt	17.0 %
Eozinofil	-
Bazofil	1.0 %
Neutrofilní metamyelocyt .	1.0 %
Neutrofilní myelocyt . . .	2.0 %
Promyelocyt	-
Blast	-
Promonocyt	-
Velké granulární lymfocyty	4.0 %



64,8 % granulopoeza
17,2 % erytropoeza
mgkc zachyceny
4,2 % blastů

Triliniová hematopoeza s dysplastickými rysy.
Nátěry jsou bez zmnožení blastů. Oj. zachyceny
atyp. lymfoidní bb.



Cytologický nález v aspirátu KD má stále charakter **MDS-LB-MLD**. Nelze vyloučit přítomnost **lymfoproliferativního onemocnění**.

Hypercelulární trilineární dysplastická hematopoéza s mírným množením blastů, bez ALIP fenoménu, jemná fibrotizace. Mírná infiltrace při lymfoplazmocytickém lymfomu (LPL), mutace MYD88 pozitivní.

Myelodysplastická neoplazie (MDS)

➤ Vyloučit sekundární příčinu

- Léky
- Infekce
- Metabolické změny
- Poruchy imunity

Závěr

- MDS je v nové WHO klasifikaci 2022 definován morfologicky a **geneticky**
- Podezření na MDS z hodnot KO, z cytologie nátěru periferní krve a z **morfologie** kostní dřeně
- FCM vyšetření – **klonalita T lymfocytů**
- Histologie kostní dřeně - kruciální u „suché punkce“ → **MDS-h a MDS-f (+ cMDS-LB)**
- Genetické vyšetření – **diagnostický** + prognostický význam
- Spolupráce laboratoří



13.-15.4. 2025

Děkuji za pozornost