

Jaké ukazatele metabolismu železa sledovat v reálné praxi?

**Mgr. Renata Kuželová
Oddělení klinické farmacie MNUL**

10/10-2025

Praha

Potřebuje intenzivista znát markery metabolismu železa?

- Anémie se v klinické praxi vyskytuje **velmi často**
 - **Rozlišení** typu anémie **dělá v praxi problémy**
 - Velmi často se **suplementace** železa **nasazuje neúčelně**
 - Markery metabolismu železa jsou silně **ovlivněny zánětem**
-

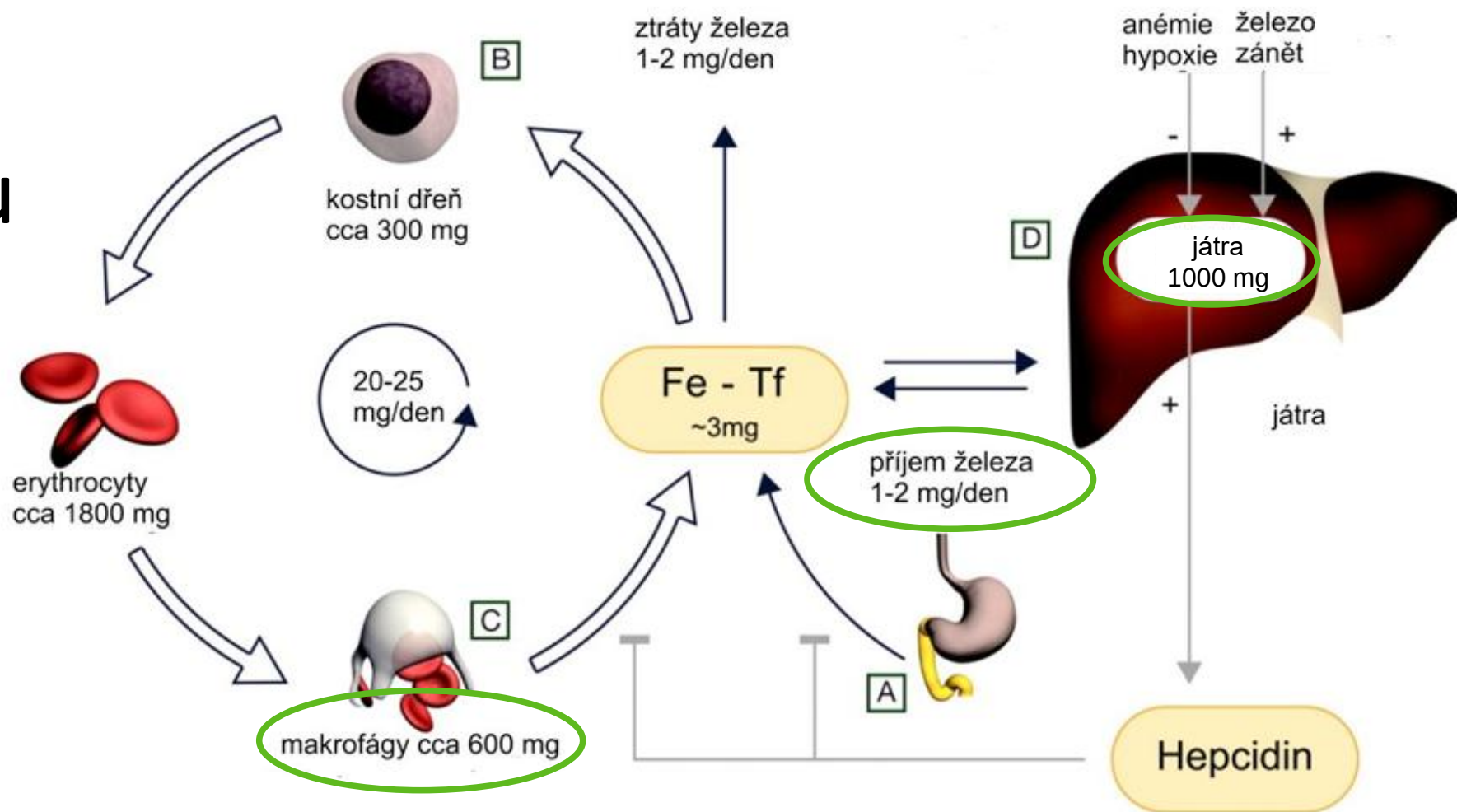
Náplň sdělení

- 1) Vliv infekce a zánětu na metabolismus železa**
 - 2) Praktické laboratorní markery**
 - 3) Rozlišení sideropenické anémie od anémie chronických chorob**
-



1. Vliv infekce a zánětu na markery metabolismu železa

Železo v organismu

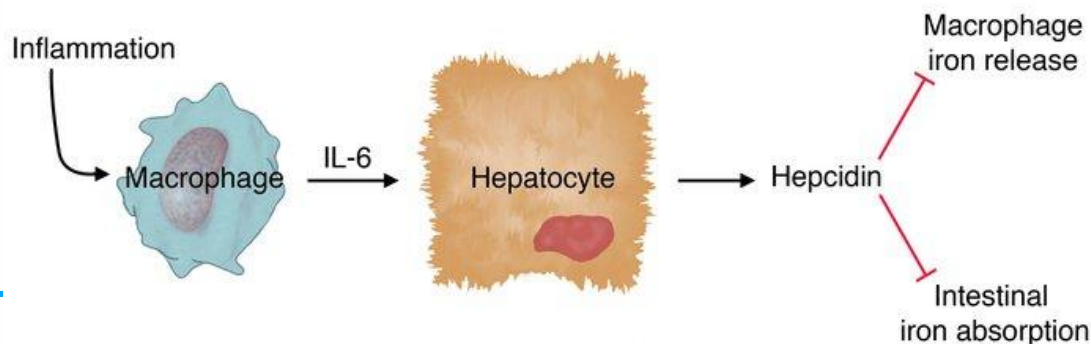


Převzato z: Sedláčková, T. Změny metabolismu železa a jeho regulace u nemocných v konečné fázi onemocnění ledvin léčených hemodialýzou a transplantací ledviny. Disertační práce. Univerzita Karlova, Lékařská fakulta v Plzni, 2022.

Železo a infekce, zánět



- Železo je kofaktorem mnoha enzymů, je růstovým faktorem buněk
- **Využívají ho** buňky vyšších organismů i **mikroorganismy**
- **Při zánětu** ukrývá organismus **železo do zásob**, aby nebylo k dispozici patogenům
- **Suplementace železa** v průběhu **zánětu** může být **neúčelná/nebezpečná**



Markery metabolismu železa patří mezi reaktanty akutní fáze (RAF)

Analyte	Level in ID	Remarks
Ferritin	Decreased	▪ Acute Phase Protein ▪ APR: <u>increased</u> RAF
Transferrin	Elevated	▪ Acute Phase Protein ▪ APR: <u>decreased</u> RAF
Serum-Fe	Decreased	▪ <u>Extreme diurnal variation</u> ▪ <u>Further decrease in stress situations and APR</u>
Total Iron Binding Capacity (TIBC)	Decreased	Very specific but poor sensitivity
Transferrin Saturation (Tf-Sat)	Decreased	Cannot distinguish between functional ID and ACD

Změna hladiny feritinu při zánětu

Jednotka	Meze	Metoda filtrováno	16.02.2022 07:00 ULNPRLU1	07.02.2022 07:00 ULNPRLU1	25.01.2022 07:00 ULNPRLU1	19.01.2022 07:00 ULKOZN	14.01.2022 07:00 ULKOZN	13.01.2022 07:28 ULKOZN	12.01.2022 07:00 ULKOZN
: Proteiny									
: Specifické proteiny									
mg/l	0 .. 5	S_CRP	62,2	62,1	35,3 ^s	67,1 ^s	129,4		209,5 ^s
µg/l	0 .. 0,5	S_Prokalcitonin	0,06		0,08 ^s	0,29 ^s	1,27		4,20 ^s
: Metabolismus železa									
µmol/l	7,2 .. 29	S_Železo			9,6				5,1
µg/l	30 .. 400	S_Ferritin			301,8				678,2

2. Praktické laboratorní markery



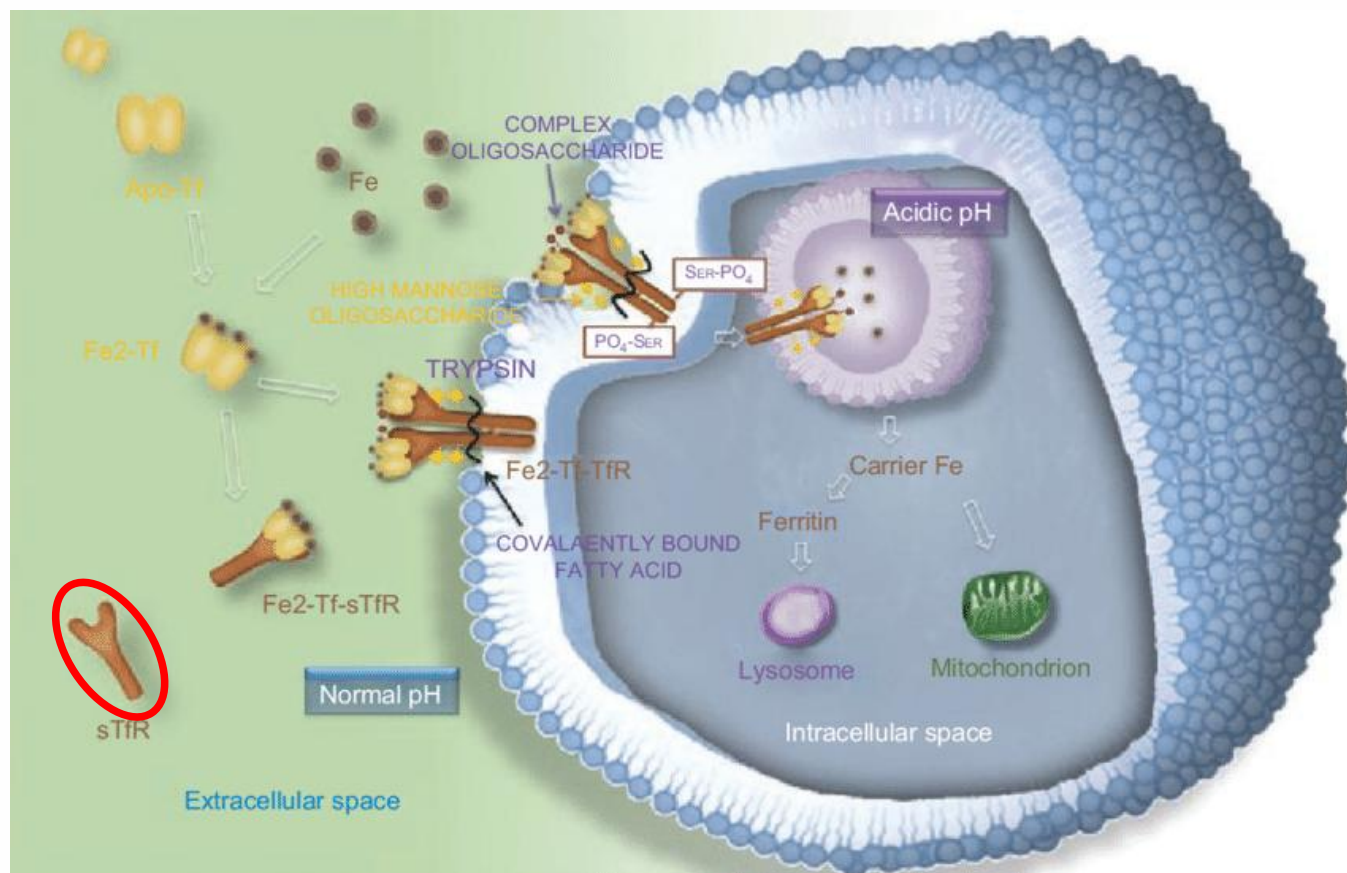
Solubilní transferinový receptor + Receptorový index

Solubilní transferinový receptor

- Časný
- Specifický
- Citlivý

Ukazatel nedostatku železa

- Nepatří mezi reaktanty
akutní fáze !



Receptorový index

$$\text{sTfRI} = \text{sTfR} / \log \text{feritin}$$

- sTfRI nabývá jednotkových hodnot (cca 1-11)
- Dokáže rozlišit sideropenii od anémie chronických chorob

Cut off hodnota sTfRI je 2,4

Receptorový index se při zánětu nemění

Jednotka	Meze	Metoda filtrováno	16.02.2022 07:00 ULNPRLU1	07.02.2022 07:00 ULNPRLU1	25.01.2022 07:00 ULNPRLU1	19.01.2022 07:00 ULKOZN	14.01.2022 07:00 ULKOZN	13.01.2022 07:28 ULKOZN	12.01.2022 07:00 ULKOZN	1
: Proteiny										
: Specifické proteiny										
mg/l	0 .. 5	S_CRP	62,2	62,1	35,3 ^s	67,1 ^s	129,4		^s 209,5	
µg/l	0 .. 0,5	S_Prokalcitonin	0,06		0,08 ^s	0,29 ^s	1,27		^s 4,20	
: Metabolismus železa										
µmol/l	7,2 .. 29	S_Železo			9,6				5,1	
µg/l	30 .. 400	S_Ferritin			301,8				678,2	
mg/l	2,2 .. 5	S_sTfR			2,78				2,59	
1	0,75 .. 2,5	sTfR index			1,12				0,91	

Receptorový (ferritinový) index

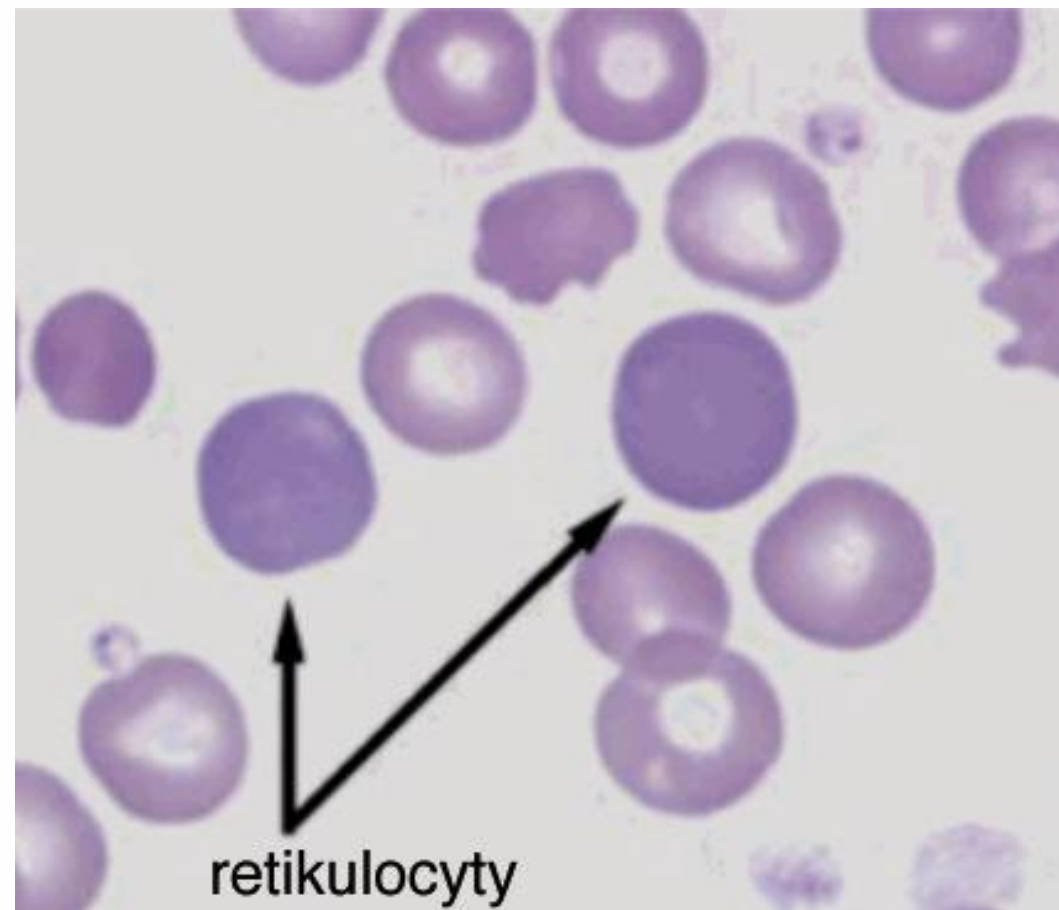
Analyte	Level in ID	Remarks
Ferritin	Decreased	▪ Acute Phase Protein ▪ APR: increased
Transferrin	Elevated	▪ Acute Phase Protein ▪ APR: decreased
Serum-Fe	Decreased	▪ Extreme diurnal variation ▪ Further decrease in stress situations and APR
Total Iron Binding Capacity (TIBC)	Decreased	Very specific but poor sensitivity
Transferrin Saturation (Tf-Sat)	Decreased	Cannot distinguish between functional ID and ACD
Ferritin Index (sTfR/log Ferritin)	Elevated	Very sensitive discriminator between classic and functional ID

Obsah hemoglobinu v retikulocytech

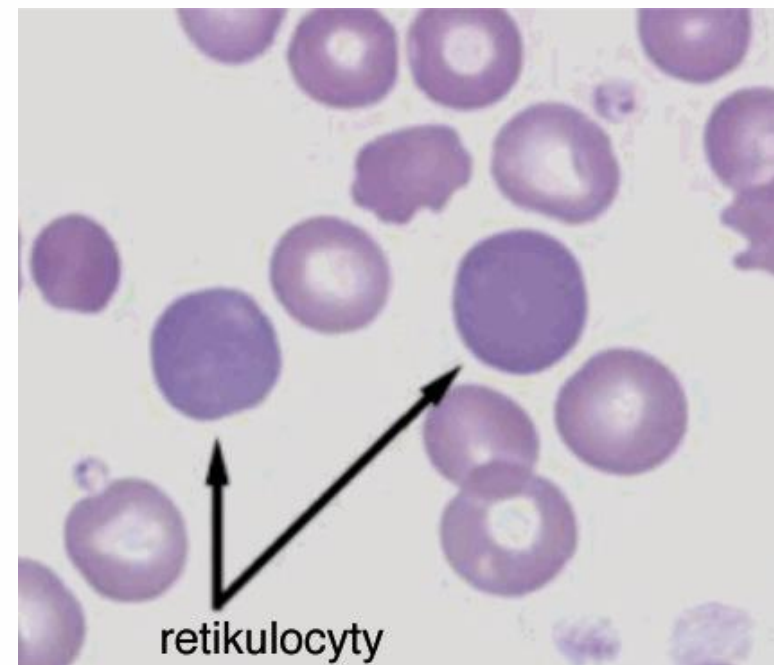
= Ret-Hemoglobin

Retikulocyt

- Nezralá červená krvinka vyplavená do oběhu z kostní dřeně
- **Životnost 5 dní**, poté se přeměňuje na erytrocyt
- Ukazatel **intenzity krvetvorby**

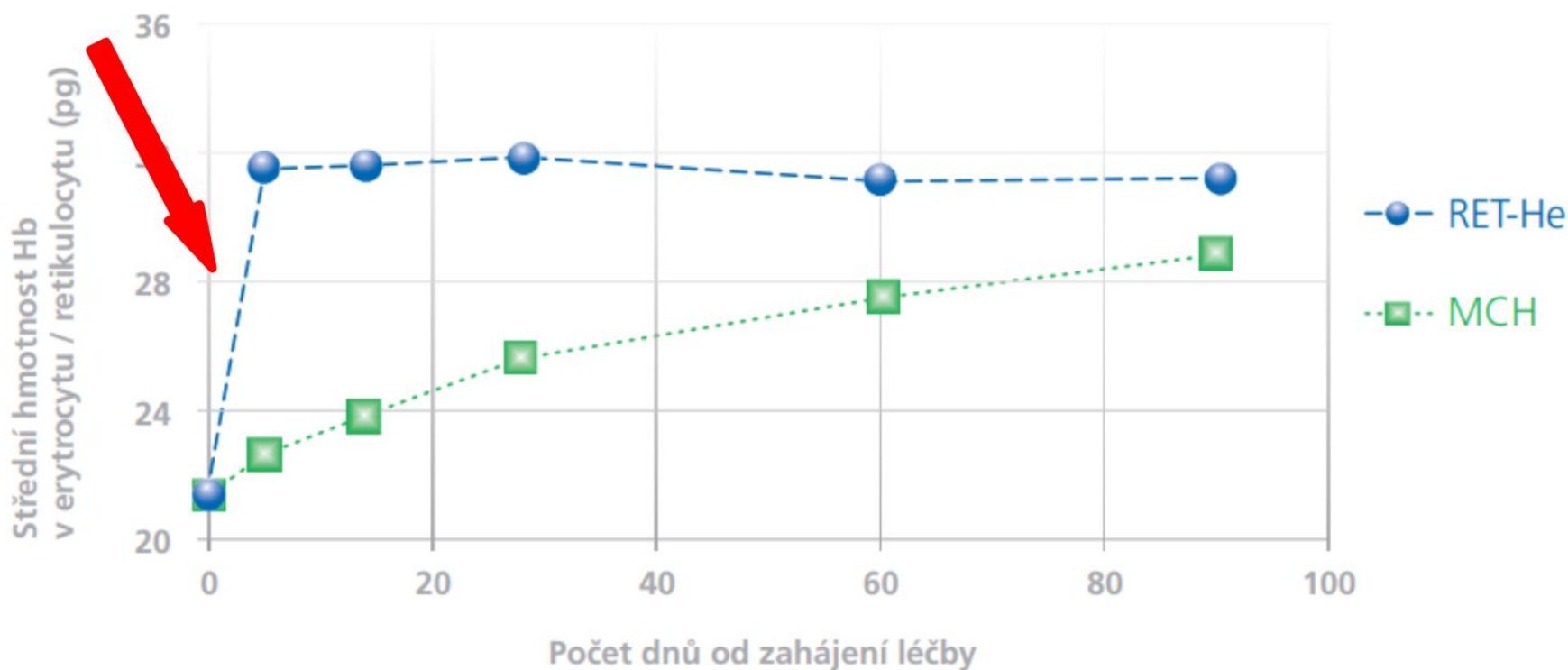


- **Počet retikulocytů**
 - odráží **kvantitu** erythropoezy
- **Množství Ret-Hemoglobinu**
 - ukazuje **kvalitu** erythropoezy
- **Ret-He je součástí ICIS skóre**



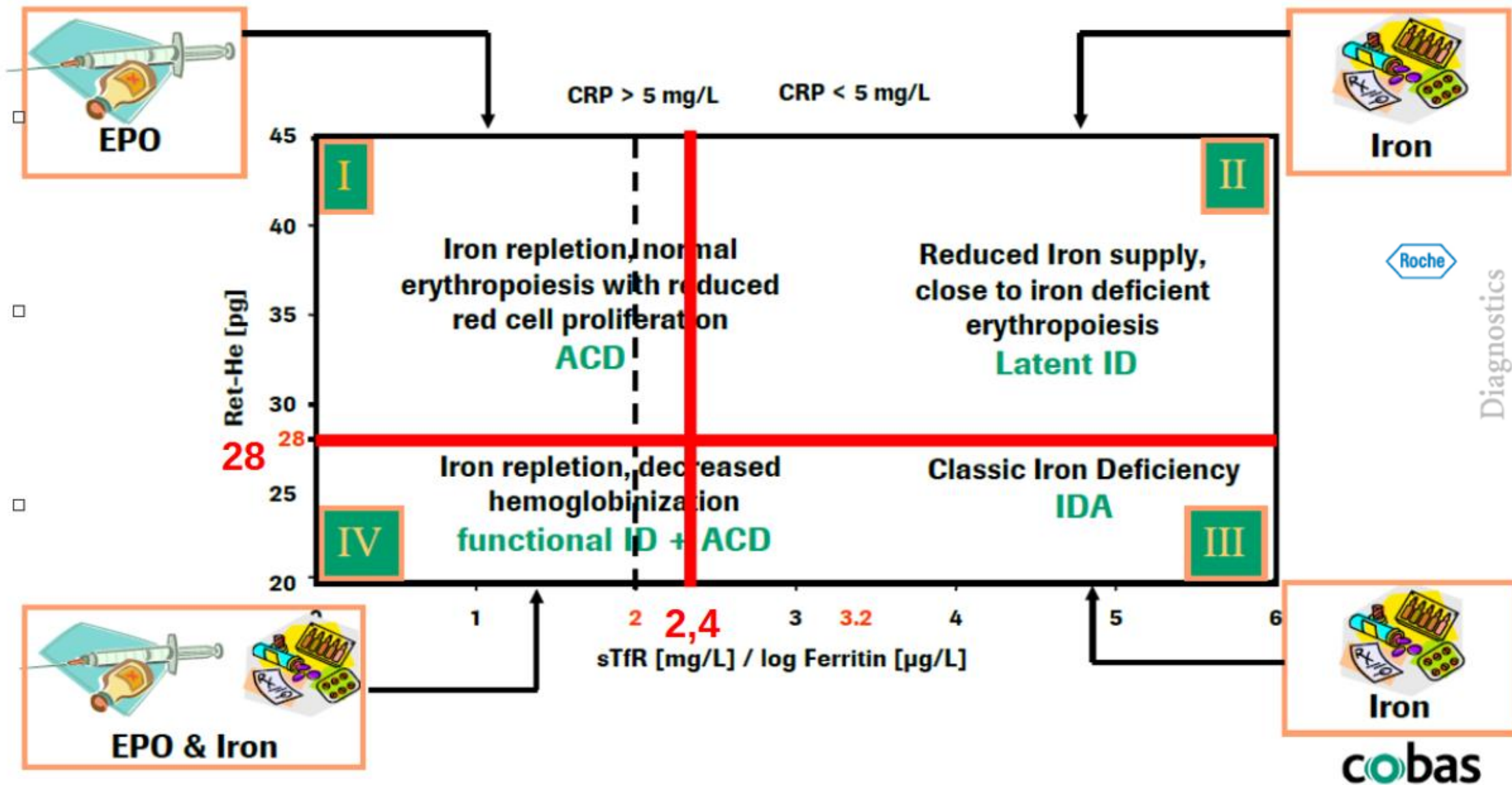
Cut off hodnota Ret-He je **28** pg

Ret-He = rychlý marker úspěšnosti léčby sideropenie



- Hladina Ret-He roste již po několika dnech od nasazení suplementace Fe

Rozlišení sideropenické anémie a anémie chronických chorob



Závěr

- **Receptorový index a Ret-Hemoglobin** nám pomohou velmi rychle a jednoduše pomoci **odlišit sideropenickou anémii od anémie chronických chorob.**
 - Jen **správně nasazená suplementace** železa je organismem **správně využita.**
 - **Neúčelná suplementace** představuje pro organismus **zátěž.**
-

ZÁNĚT = BOJ O ŽELEZO

