



Sérové indexy – význam v klinické laboratorní analytice

Sérové indexy

- SIH – sérový index hemolýzy
- SIL – sérový index lipémie
- SII – sérový index ikteru

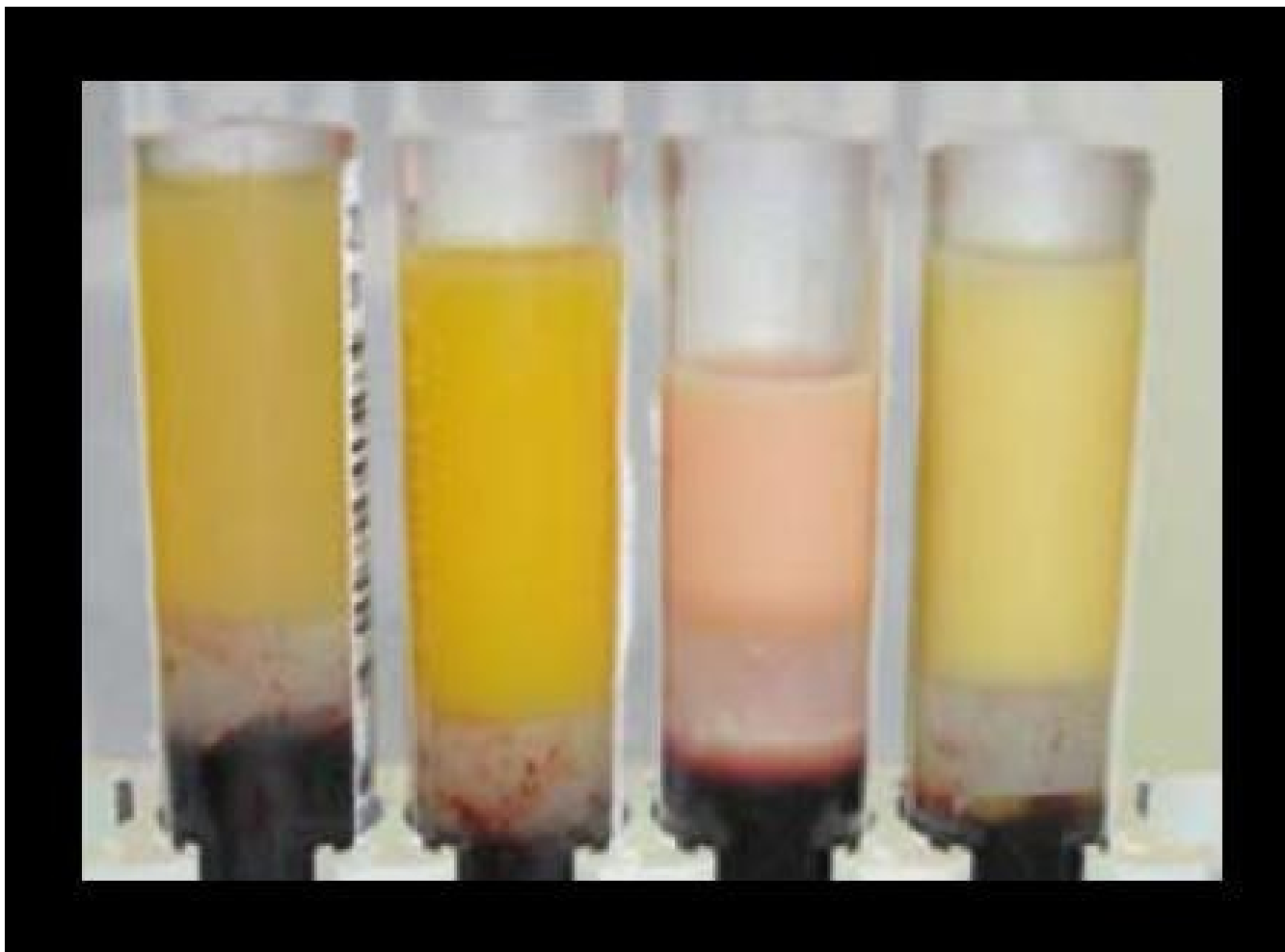
Hemolytický vzorek



Příčiny

- Hemolýza
 - In vivo – hemolytická anémie (různé)
 - In vitro – fyzikálně, mechanicky, chemicky

Chylózní vzorek



Příčiny

- Chylozita
 - Nedodržení lačnění (10-12h)
 - Požití alkoholu

Ikterický vzorek



Příčiny

○ Ikterus

- Selhání jater
- Obstrukce žlučových cest
- Důsledek hemolýzy

Důsledky

- Interference v analytických metodách
 - Fyzikální – přesah spektra interferentu a chromoforu
 - Chemická – interference se složkami chemických činidel/reakcí
 - Další (vyplavení intracelulárních složek, vytěsnění polární složky séra)

Prevence

- Makroskopické hodnocení
(semikvantitativní, překonané)
- Měření sérových indexů
(dnes běžné u
spektrofotometrických analyzátorů)

Preanalytické interference – logistika a praktické využití sérových indexů

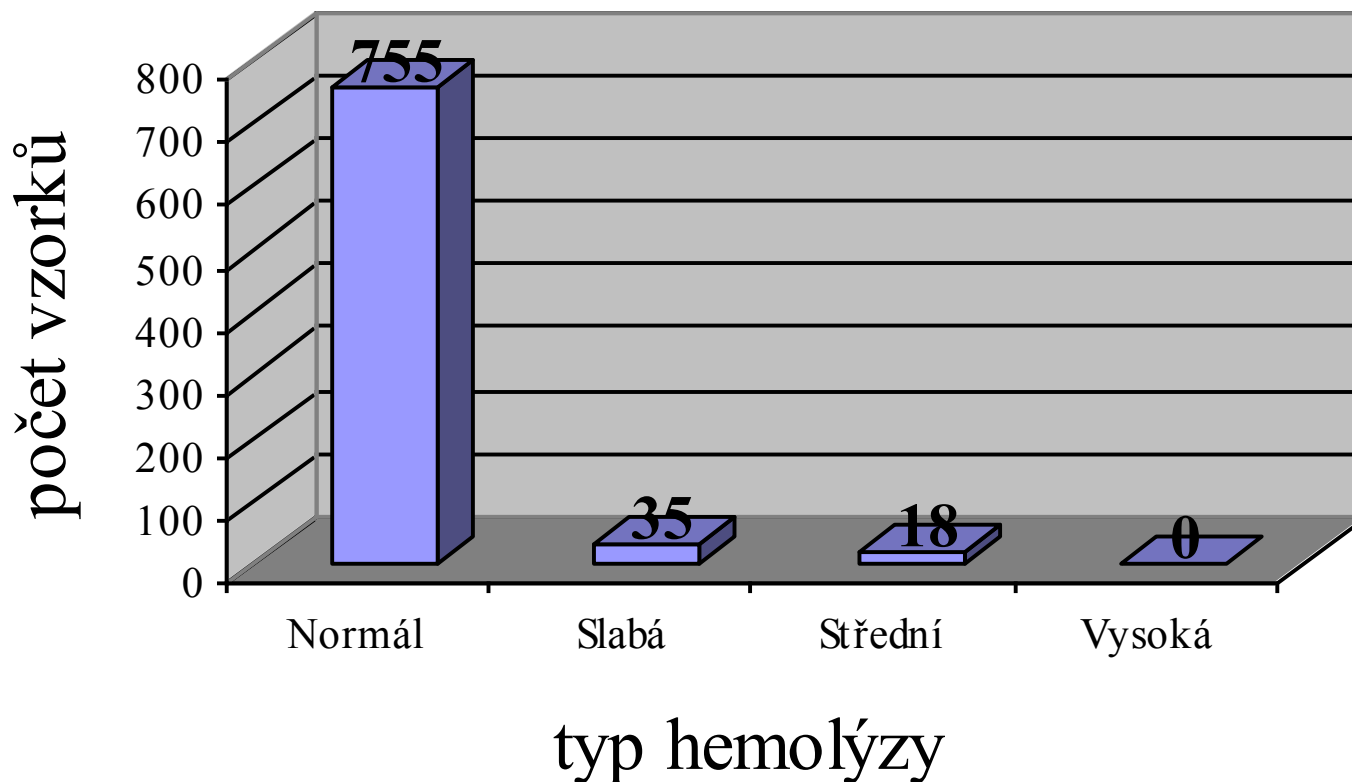
Beňovská M.^{1,2}, Kopecký P.³, Dastych M. ^{1,2}, Čermáková Z. ^{1,2}

¹*OKBH FN Brno*

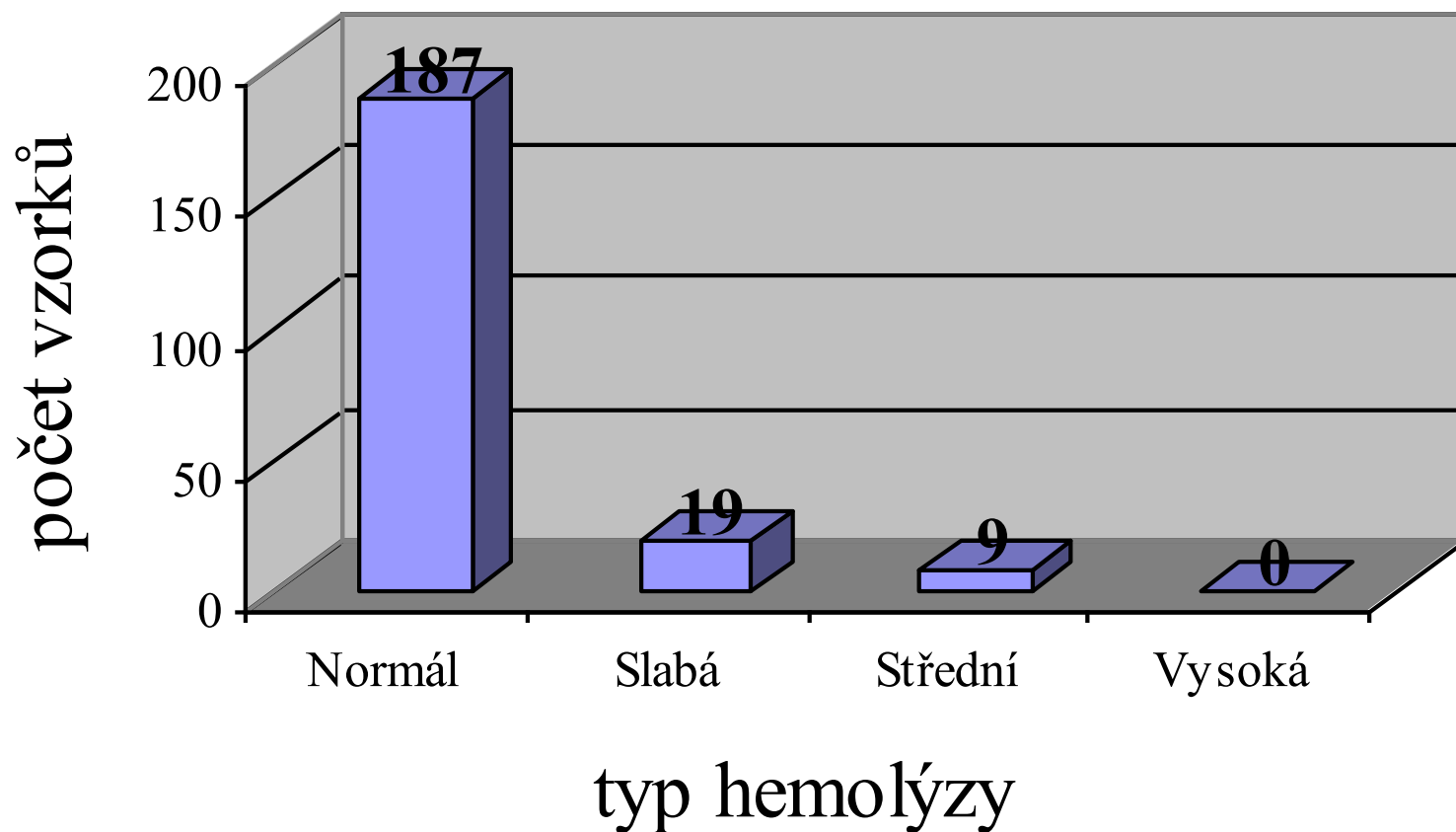
²*Katedra laboratorních metod LF MU*

³*Roche Diagnostics*

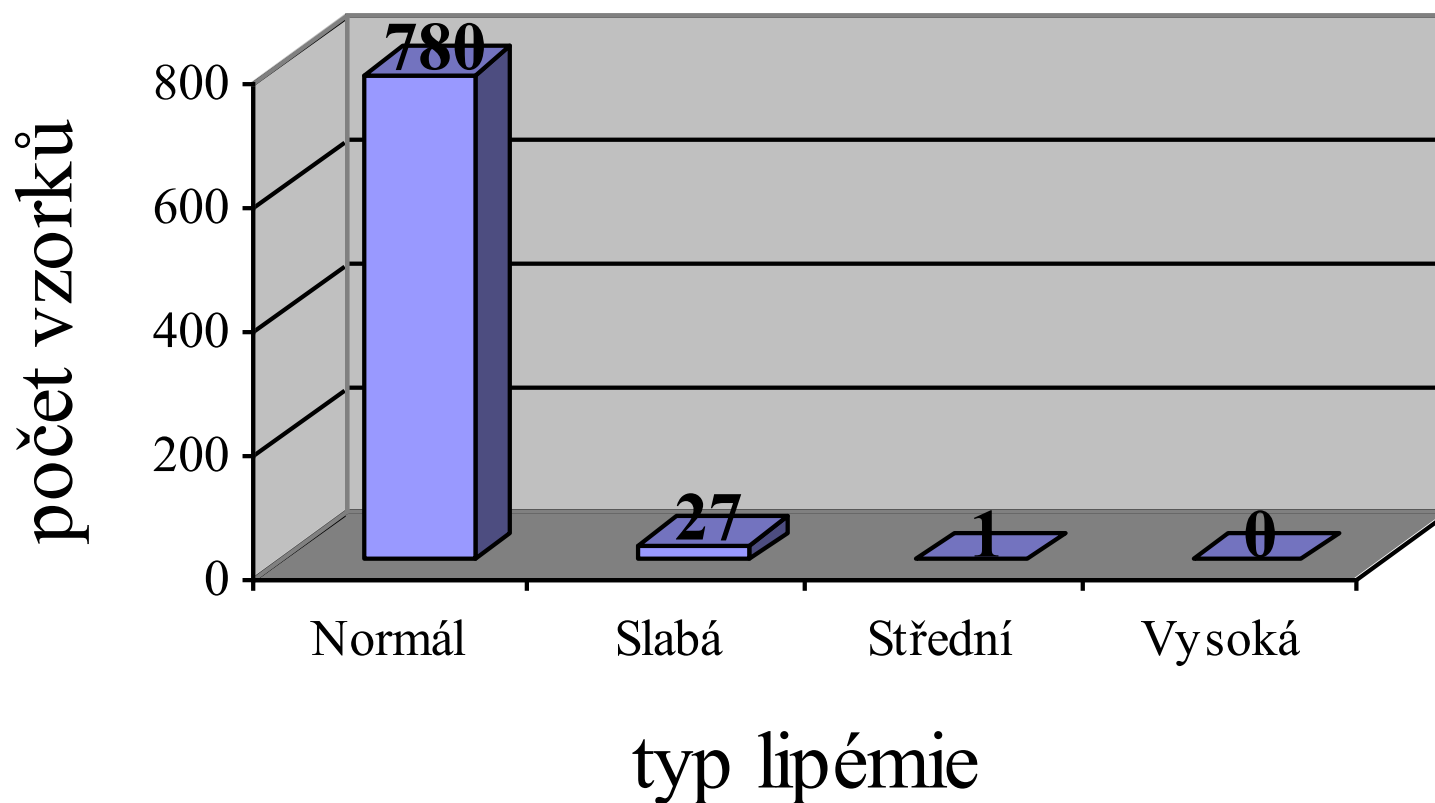
Výskyt hemolýzy v rutinních vzorcích ze dne 16.3.2009 (6,6 %)



Výskyt hemolýzy ve statistických vzorcích ze dne 16.3.2009 (13,0%)

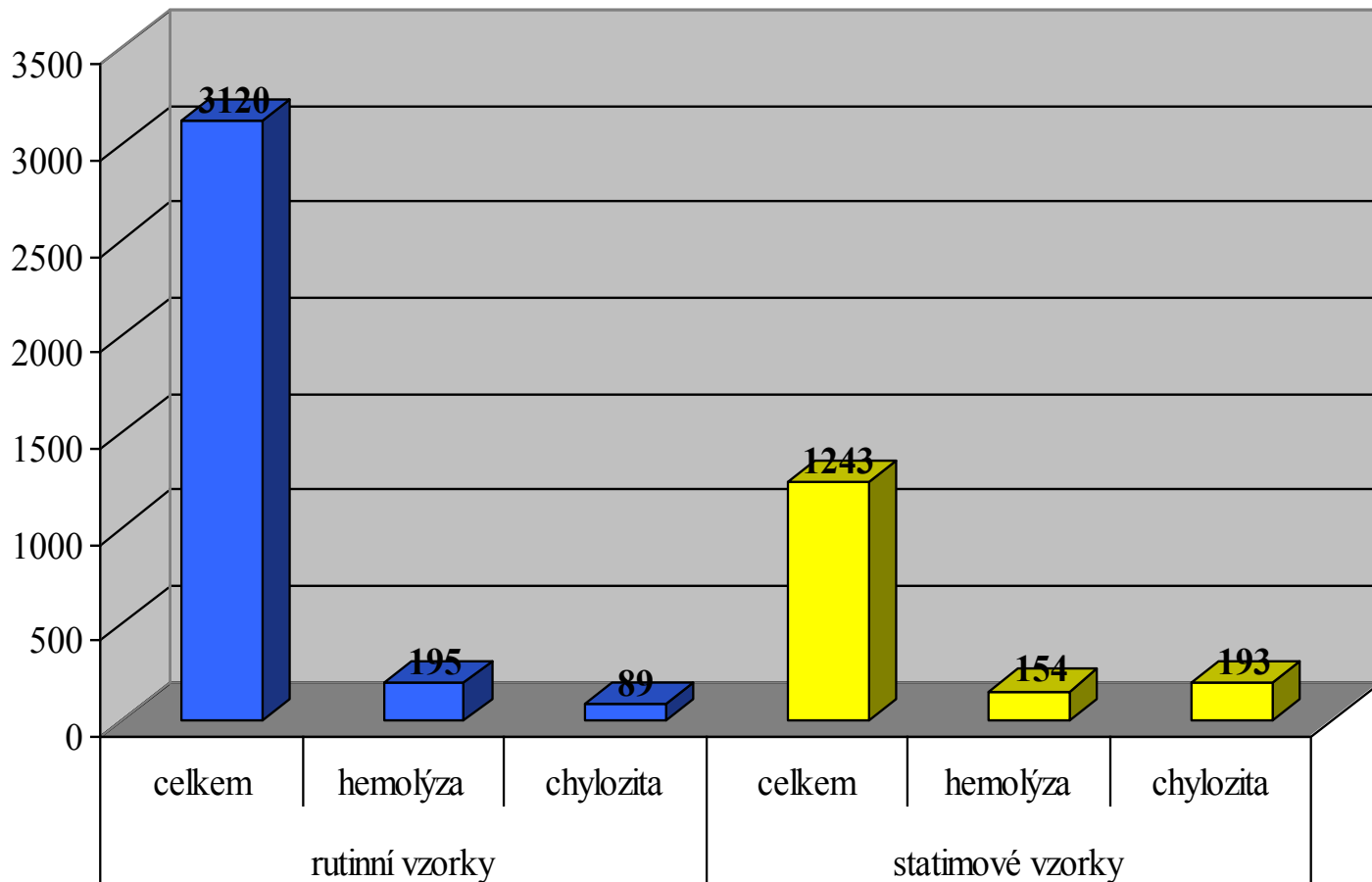


Výskyt lipémie v rutinních vzorcích ze dne 16.3.2009 (3,5%)

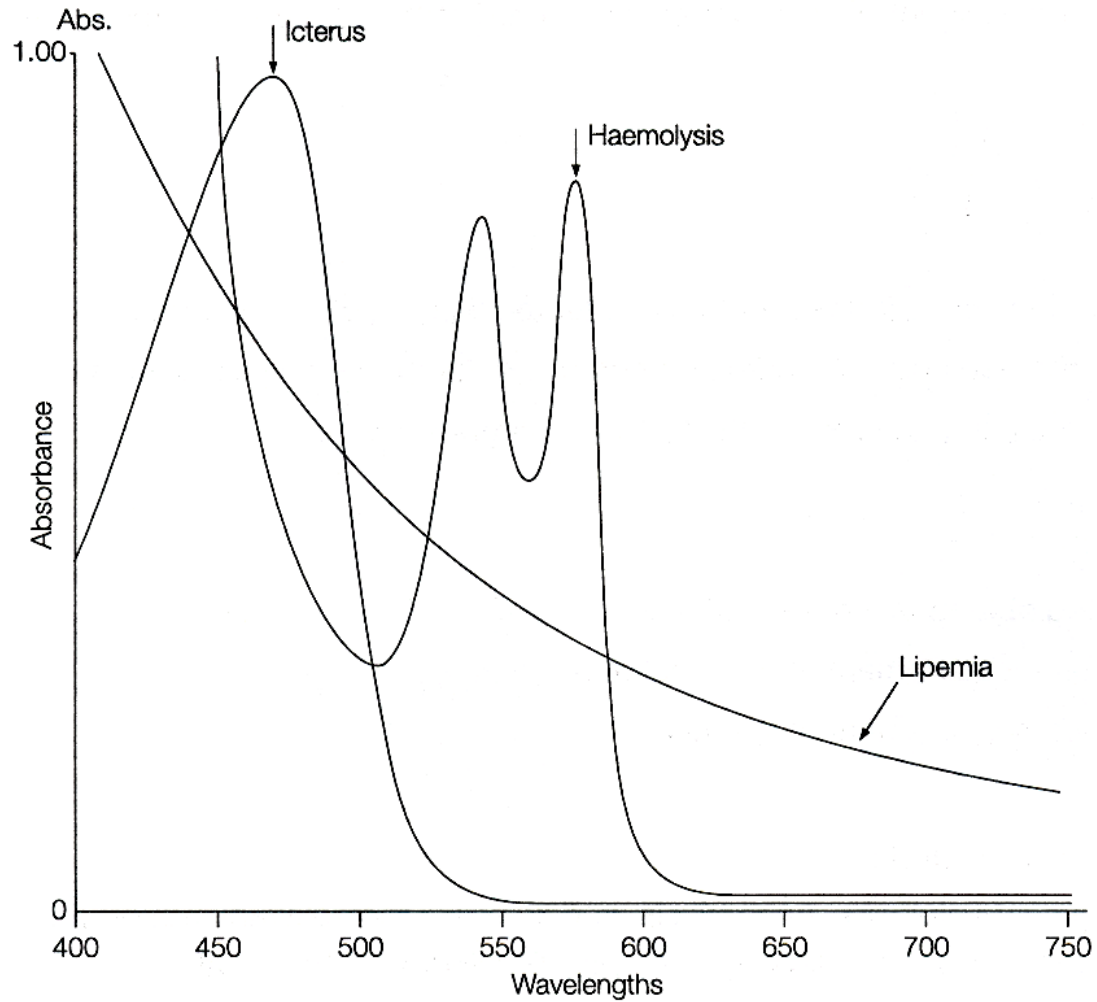


Výskyt hemolytických a chylózních vzorků v období od 16.3 – 20.3.2009

Výskyt hemolýzy a chylozity v rutinních a statimových vzorcích



Sérové indexy



Analýza vzorků v automatizované laboratoři

- **Do systému se vkládá vzorek plné krve**
- **Měření sérových indexů je nezbytné**

Kritéria pro vložení komentářů o interferenci do LIS

Vzorky s $SII \leq 340$				
Interference	$SIH \leq 20$	$20 < SIH \leq 50$	$50 < SIH \leq 150$	$150 < SIH$
$SIL \leq 35$	-	slabá hemolýza	hemolýza	silná hemolýza
$35 < SIL \leq 70$	slabě chylózní	slabá hemolýza	hemolýza	silná hemolýza
$70 < SIL \leq 200$	chylózní	chylózní+hemolýza	chylózní+hemolýza	silná hemolýza
$200 < SIL$	zakaleno	zakaleno	zakaleno+hemolýza	zakaleno+hemolýza
Vzorky s $340 < SII \leq 1100$				
Interference	$SIH \leq 20$	$20 < SIH \leq 50$	$50 < SIH \leq 150$	$150 < SIH$
$SIL \leq 35$	ikterický	ikterický	ikterický+hemolýza	silná hemolýza
$35 < SIL \leq 70$	ikterický	ikterický	ikterický+hemolýza	silná hemolýza
$70 < SIL \leq 200$	chylózní	chylózní+ikterický	ikterický+hemolýza	silná hemolýza
$200 < SIL$	zakaleno	zakaleno	zakaleno+hemolýza	zakaleno+hemolýza
Vzorky s $SII > 1100$				
Interference	$SIH \leq 20$	$20 < SIH \leq 50$	$50 < SIH \leq 150$	$150 < SIH$
$SIL \leq 35$	silně ikterický	silně ikterický	ikterický+hemolýza	ikterický+hemolýza
$35 < SIL \leq 70$	silně ikterický	silně ikterický	ikterický+hemolýza	ikterický+hemolýza
$70 < SIL \leq 200$	chylózní+ikterický	chylózní+ikterický	ikterický+hemolýza	ikterický+hemolýza
$200 < SIL$	zakaleno+ikterický	zakaleno+ikterický	zakaleno+hemolýza	zakaleno+hemolýza

Vliv interference – údaje výrobce

- **Udán hraniční sérový index**
- **Snížení či zvýšení výsledku o více než 10 %**
- **Jak interference roste při dalším zvyšování SI (o kolik)?**
- **Jaký je klinický význam interference?**
- **Vliv na nejistotu měření**

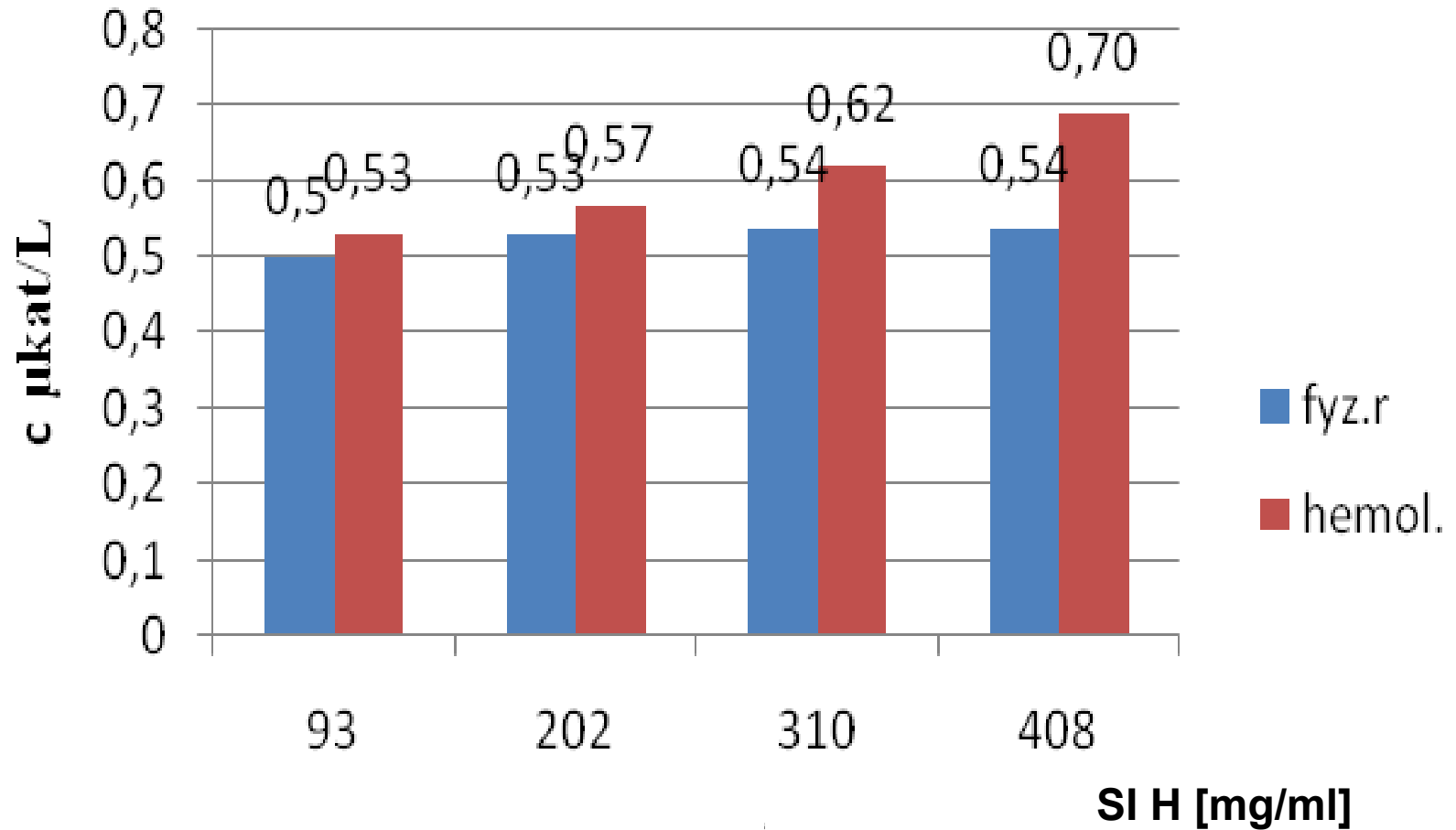


Vliv hemolýzy

ALT [ukat/l] - hodnota v referenčním rozmezí

SIH [umol/l] [mg/ml]	58 93	fyz.r.	125 202	fyz.r.	192 310	fyz.r.	253 408	fyz.r.
1	0,53	0,50	0,57	0,52	0,63	0,54	0,70	0,56
2	0,53	0,51	0,56	0,54	0,63	0,55	0,71	0,55
3	0,52	0,49	0,59	0,52	0,61	0,56	0,69	0,54
4	0,55	0,50	0,57	0,53	0,62	0,52	0,70	0,53
5	0,53	0,48	0,57	0,54	0,62	0,53	0,69	0,54
průměr	0,53	0,50	0,57	0,53	0,62	0,54	0,70	0,54
bias%	6,0		7,55		14,82		29,63	

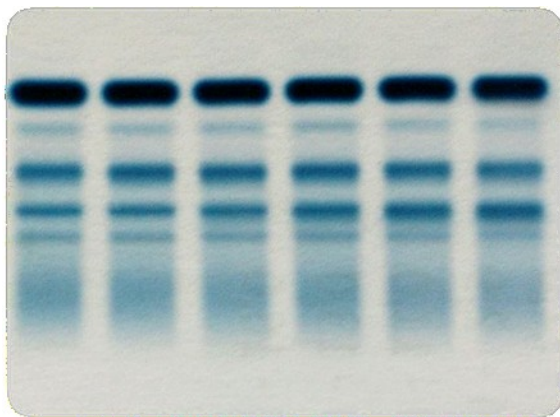
ALT



ALT [ukat/l]- patologická hodnota

SIH [umol/l] [mg/ml]	47 75	fyz.r.	97 157	fyz.r.	129 208	fyz.r.	188 314	fyz.r.	254 410	fyz.r.
1	12,50	12,60	12,6	12,69	13,14	12,92	13,41	13,2	13,54	13,42
2	12,36	12,58	12,71	12,58	13,09	12,95	13,47	13,12	13,45	13,50
3	12,41	12,49	12,58	12,76	13,19	12,87	13,37	13,25	13,50	13,39
4	12,29	12,56	12,60	12,73	13,19	12,81	13,28	13,09	13,54	13,48
5	12,37	12,51	12,64	12,67	13,00	12,90	13,24	13,15	13,59	13,40
Průměr	12,38	12,55	12,61	12,70	13,14	12,90	13,33	13,16	13,53	13,42
Bias%	-1,36		-0,71		1,86		1,29		0,82	

ELFO – vliv hemolýzy



50 100 200 300 400 500 SIH [mg/l]

SIH /zóny	[%] albumin	[%] alfa1	[%] alfa2	[%] beta1	[%] beta2	[%] Σ beta	[%] gama
50	61	3,2	10,4	6,7	4,3	11	14,4
100	62,6	2,8	11	7	4,4	11,4	12,2
200	60,5	2,9	11,1	8,2	4,2	12,4	13,1
300	58,9	2,8	11,5	9	4,7	13,7	13,1
400	57,4	2,7	11	11	4,6	15,6	13,3
500	55,5	2,8	11,5	12,2	4,6	16,8	13,4



Vliv chylozity

Kreatinin [$\mu\text{mol/l}$] – hodnota v referenčním rozmezí

SIL	fyz.r.	115	196	395	635	994	1270
1	87	90	84	76	70	61	56
2	89	94	87	76	71	64	57
3	88	92	85	74	71	63	55
4	87	93	84	75	69	62	58
5	88	90	86	73	72	63	56
průměr	88	92	85	75	70	63	56
bias%		4,55	-3,41	-14,77	-20,46	-28,41	-36,36

Kreatinin [umol/l]- zvýšená hodnota

SIL	fyz.r.	142	333	656	830	1058
1	324	322	317	311	310	294
2	327	319	319	319	313	294
3	324	321	316	314	311	290
4	326	320	315	314	310	294
5	328	319	320	309	307	293
průměr	326	320	317	313	310	294
bias%		-2,74	-3,65	- 4,86	-5,78	-10,64

Vliv hemolýzy - příklady pacientů

hemolytický a nehemolytický odběr tentýž den

	SI H=242 [umol/l]	SI H=15 [umol/l]	Rel.chyba[%]
ALT [ukat/l]	49,44	44,7	9,6
AST [ukat/l]	26,96	22,54	16,4
GGT [ukat/l]	8,25	7,34	11

	SI H=288	SI H=11	Rel.chyba[%]
ALT [ukat/l]	0,7	0,59	15,7
AST [ukat/l]	1,94	1,03	46,9
GGT [ukat/l]	0,53	0,42	20,8

	SI H=344	SI H=9	Rel.chyba[%]
ALT [ukat/l]	0,29	0,08	72,4
AST [ukat/l]	1,75	0,23	86,5
GGT [ukat/l]	0,32	0,32	0

Vliv ikteru

Krea [$\mu\text{mol/l}$]

SI I=400 [$\mu\text{mol/l}$]	SI I<20 [$\mu\text{mol/l}$]	Rel.chyba[%]
59	47	26
126	101	25
293	277	6

SI I=600	SI I<20	Rel.chyba[%]
42	23	83
45	26	73
66	39	69
70	58	21
124	99	25
210	191	10
275	253	9

SI I=900	SI I<20	Rel.chyba[%]
39	27	44
54	36	50
107	70	53
211	193	9

Vliv ikteru

Chol [mmol/l]

SI I=400 [umol/l]	SI I<20 [umol/l]	Rel.chyba[%]
1,5	1,8	-20
4,5	5,7	-27
8,3	9,6	-14

SI I=600	SI I<20	Rel.chyba[%]
2,2	2,6	-18
3,7	4,4	-19
5,6	6,5	-16
6,9	7,6	-10

SI I=900	SI I<20	Rel.chyba[%]
1,5	2	-67
1,9	3,2	-68
2,4	3,4	-41
2,5	3,2	-28
3,7	4,8	-30

Interference

Význam z klinického hlediska

x

Nejistota měření

Přehled interferencí u jednotlivých parametrů na základě hodnot sérových indexů

Hodnota indexu H [umol/l]	Analyt	Náhrada výsledku
≥ 50	BiID	hemolýza
≥ 100	Troponin T, LD, amoniak	hemolýza
≥ 150	Fe, AST, K	hemolýza
≥ 200	P, CK	hemolýza
≥ 500	CB, lipasa, Mg, Myo, Palb, TG	hemolýza
≥ 700	Albumin, AMY, p-AMY, Apo B, α-1- AT,Ca, CRP, dioxin, etanol, Glu ,HDL, chol, CHE, IgA, IgG, IgM, KM, krea, laktát, LDL, Lp (a), ferritin, cyst. C	hemolýza
≥ 1000	ALP,ALT,CRP,BiIT,C ₃ ,C ₄ ,Glu,oroso,transferint eofylin, urea, krea, B ₁₂ , FT ₄ , T ₃ , TSH,PCT	hemolýza

Přehled interferencí u jednotlivých parametrů na základě hodnot sérových indexů

Hodnota indexu L	Analyt	Náhrada výsledku
> 50	Amoniak	
≥ 200	BiID, Glu, LDL, prealbumin	chylozita
≥ 600	ALT, AST, etanol, IgA, IgG, IgM, Mg, Myo, teofylin, transferin	chylozita
≥ 1000	Albumin, ApoB, α-1- AT, C ₃ , C ₄ , Ca, CB, CHE, chol, CK, krea, Fe, GGT, oroso, HDL, haptoglobin, laktát, LD, lipasa, P, KM, urea, Cyst. C	chylozita
≥ 2000	ALP, AMY, p-AMY, BiIT, CRP	chylozita
Hodnota indexu I [umol/l]	Analyt	Náhrada výsledku
≥ 513	Amoniak	ikterus
≥ 680	Chol, krea, GGT, Glu, Mg, TG, CB, KM, Mg PCT, folát, ferritin, FT ₄ , T ₃ , TSH, TNT	ikterus
≥ 1100	Albumin, ALP, ALT, AST, amoniak, amylasa, p-amy, ApoB, α-1-AT, C ₃ , C ₄ , Ca, CHE, CK, CRP, Etanol, Fe, HDL, haptoglobin, IgA, IgG, IgM, laktát, LD, LDL, lipasa, Lp(a), Myo, oroso, palb, P, teofylin, transferin, urea, B ₁₂ , digoxin, Cyst. C	ikterus



Děkuji za pozornost