



Preanalytické interference – logistika a praktické využití sérových indexů

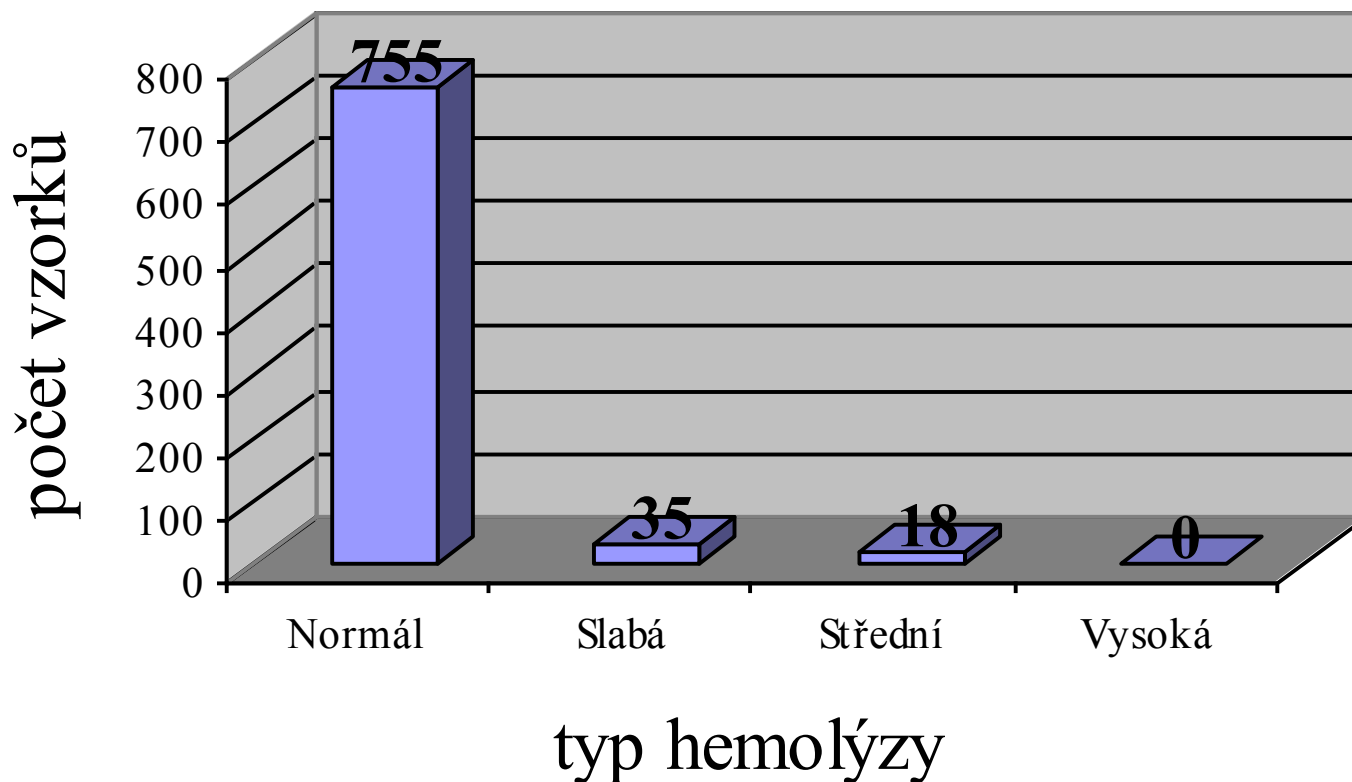
Beňovská M.^{1,2}, Kopecký P.³, Dastych M. ^{1,2}, Čermáková Z. ^{1,2}

¹*OKBH FN Brno*

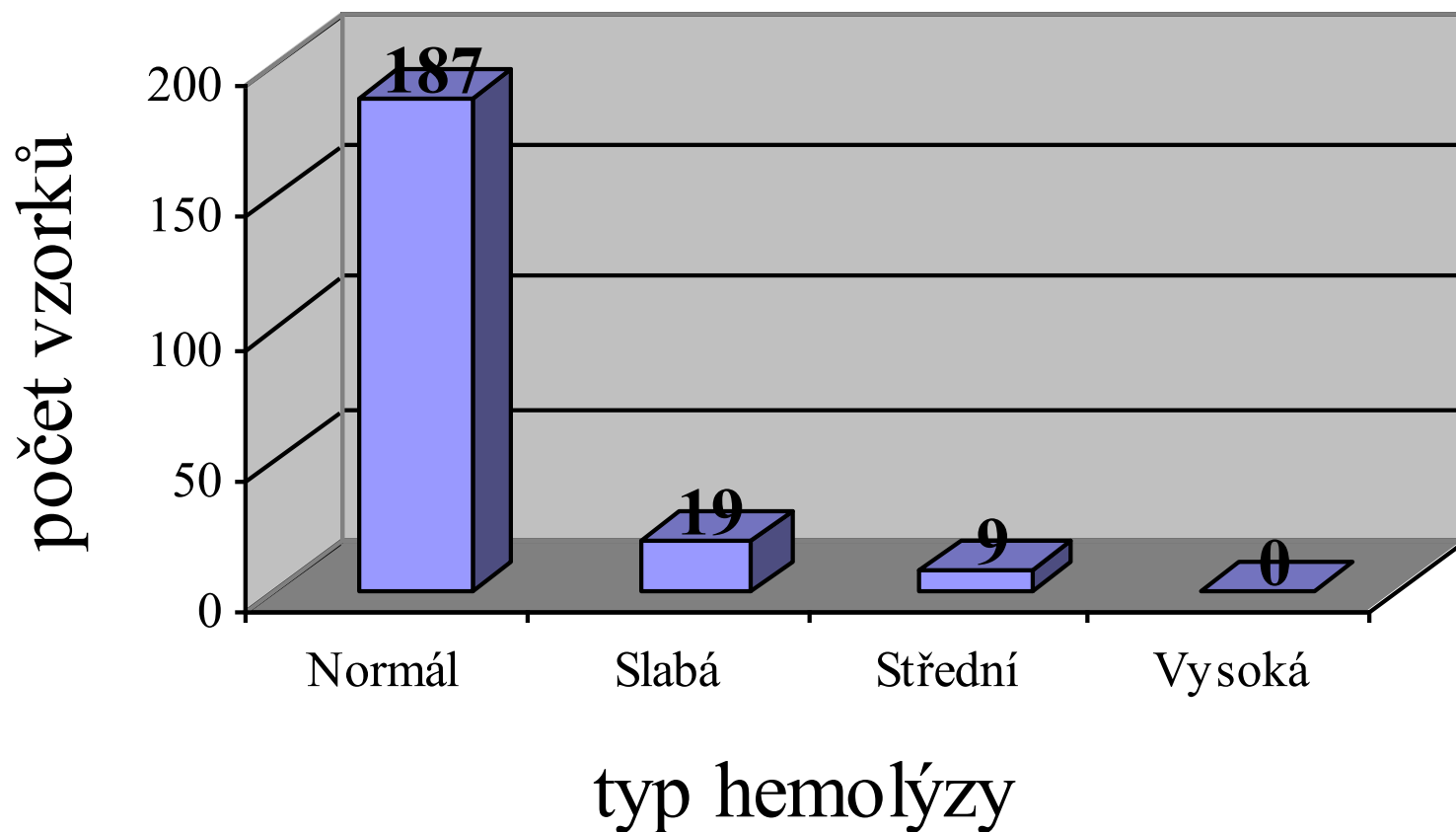
²*Katedra laboratorních metod LF MU*

³*Roche Diagnostics*

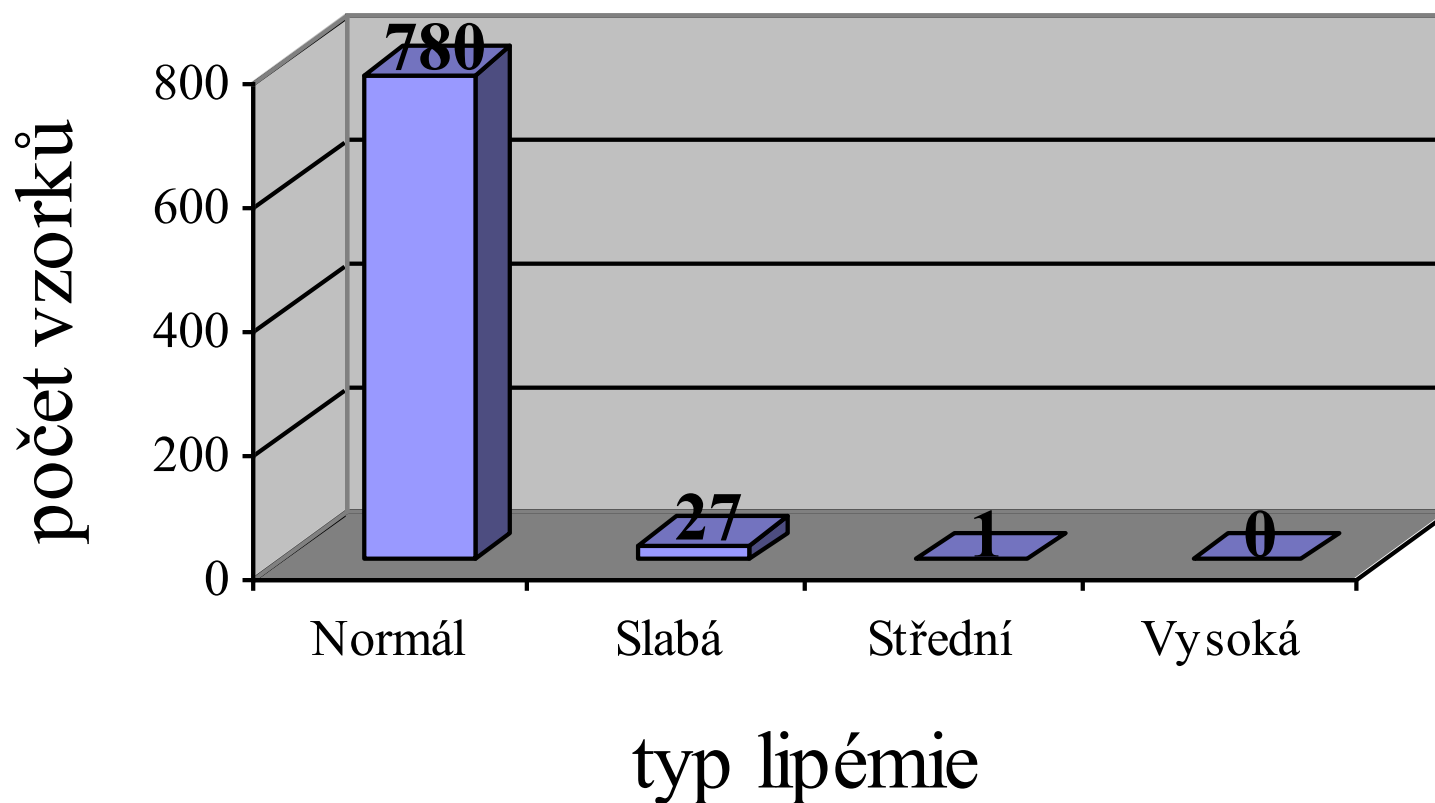
Výskyt hemolýzy v rutinních vzorcích ze dne 16.3.2009 (6,6 %)



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

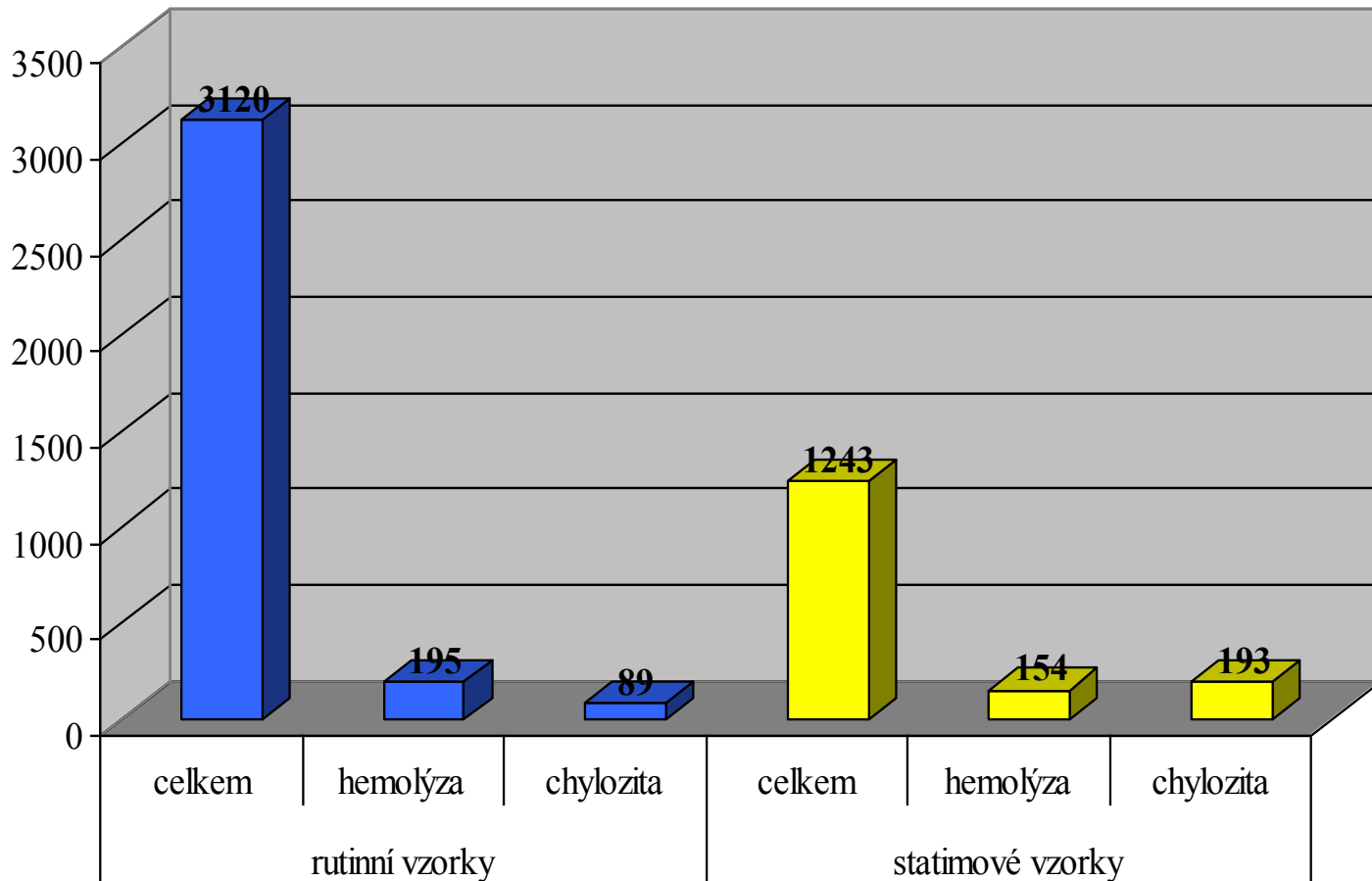


Výskyt lipémie v rutinních vzorcích ze dne 16.3.2009 (3,5%)



Výskyt hemolytických a chylózních vzorků v období od 16.3 – 20.3.2009

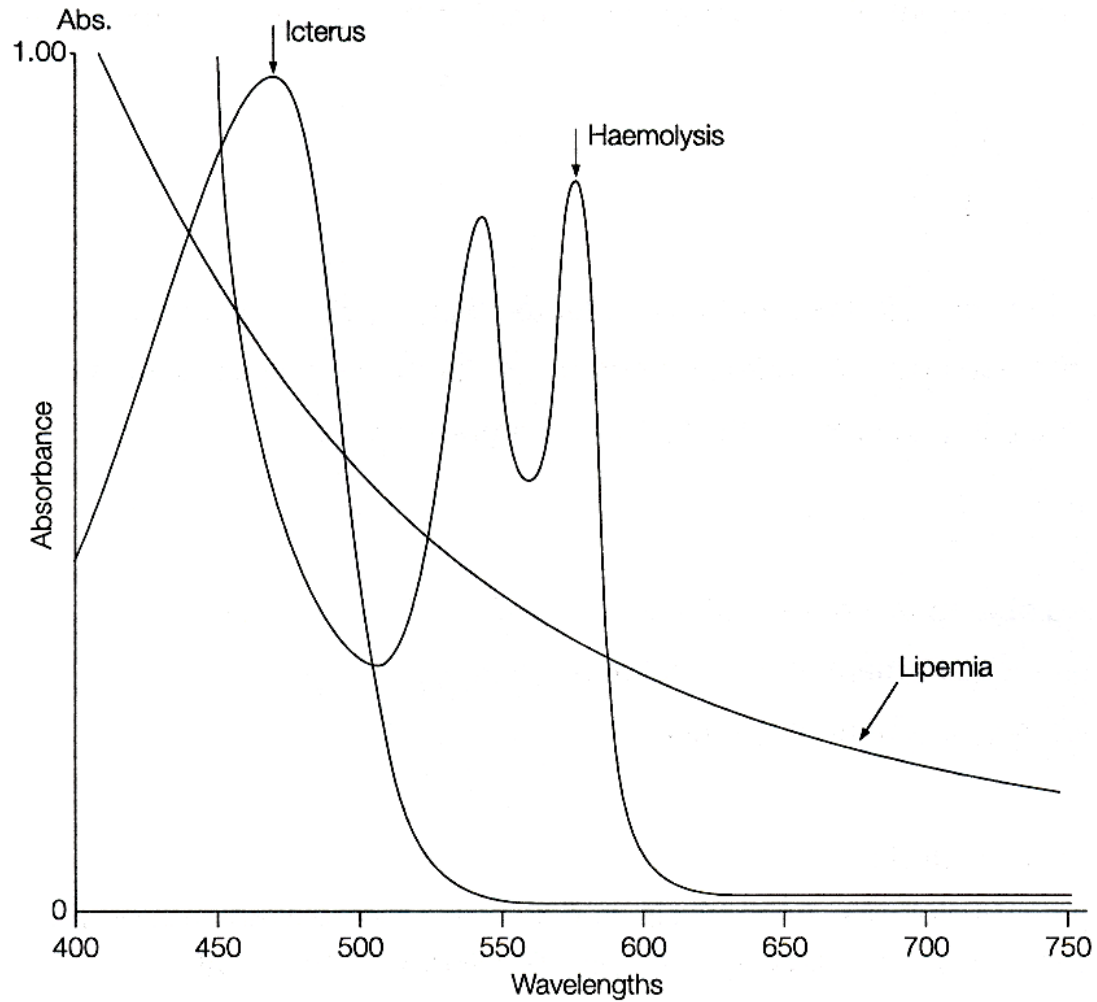
Výskyt hemolýzy a chylozity v rutinních a statimových vzorcích



Analýza vzorků v automatizované laboratoři

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

Sérové indexy



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

Reagents on Roche/Hitachi Systems

List of interferences¹ based on serum indices for serum and plasma (not applicable for urine)

Analyte		Sample Material				Direction			
		Serum	Heparin-Plasma	EDTA-Plasma	Others	Conj. Bili. Interference	Unconj. Bili. Interference	Hemolysis Interference	Lipemia Interference
ACP	Acid Phosphatase	X				↓	↓	↓	↑
ACP-NPP	Non-protstatic Acid Phosphatase	X				↓	↓	↑	↑
Albumin plus	Albumin	X	X	X		↔	↔	↔	↔
Albumin Tina-quant®	Albumin (turbidimetric)	X	X	X		↔	↔	↔	↔
ALP IFCC liquid	Alkaline phosphatase IFCC	X	X			↔	↓	↓	↔

Reagents on Roche/Hitachi Systems

List of interferences¹ based on serum indices for serum and plasma (not applicable for urine)

Interference within specification up to (conventional units):			Interference within specification up to (SI units):			without units ¹
Icteric Index as conj. Bilirubin	Icteric Index as unconj. Bilirubin	Hemolytic Index as Hb	Icteric Index as conj. Bilirubin	Icteric Index as unconj. Bilirubin	Hemolytic Index as Hb	Lipaemic Index as Intralipid®
~mg/dl	~mg/dl	~mg/dl	~µmol/l	~µmol/l	~µmol/l	Turbidity
1	1	100	17	17	62	200
1	1	100	17	17	62	200
60	60	1000	1026	1026	621	1000
60	60	1000	1026	1026	621	1000
70	70	500	1197	1197	310	2000

Informace z příbalových letáků, Roche Diagnostic

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**

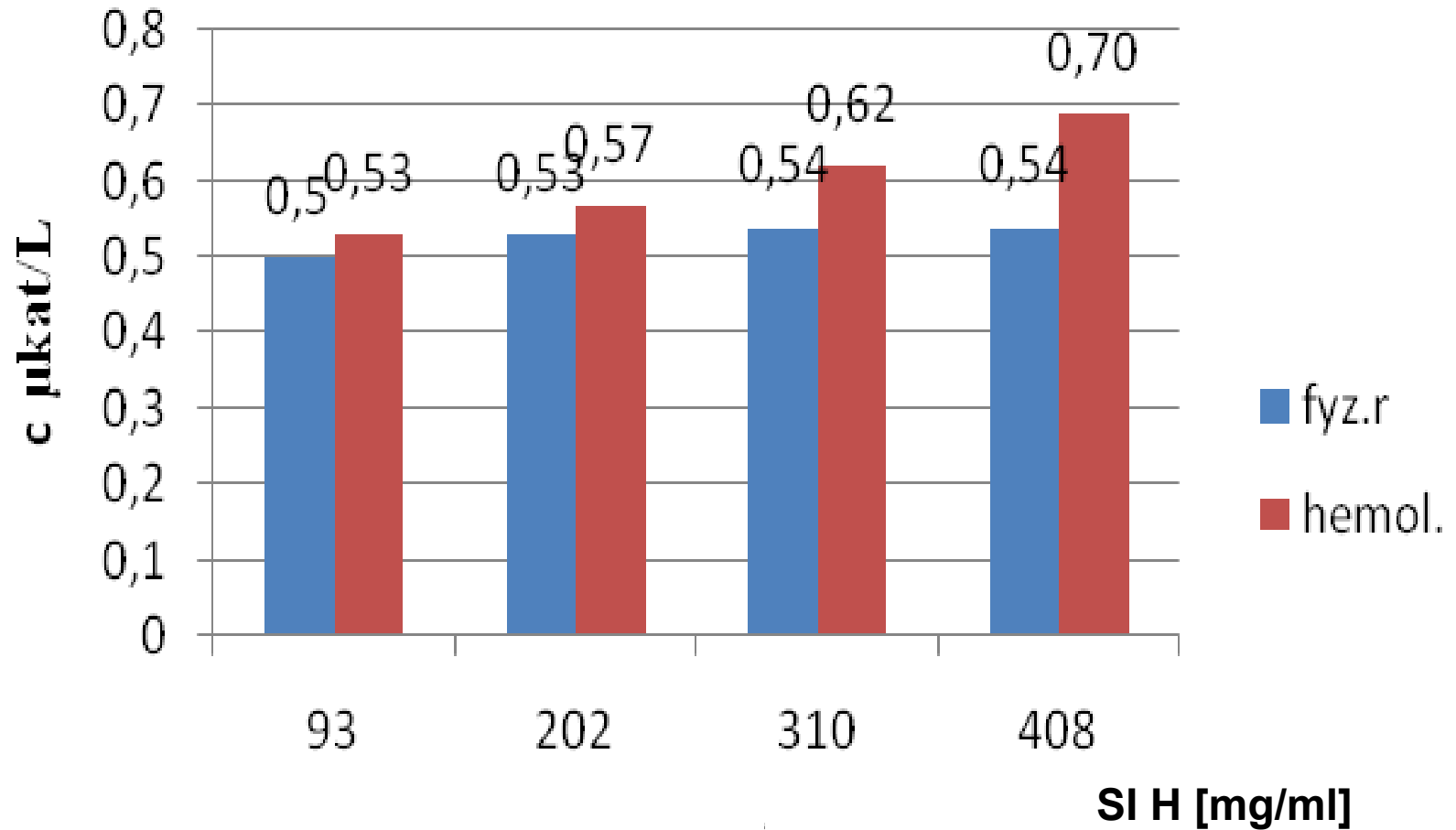


Vliv hemolýzy

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	

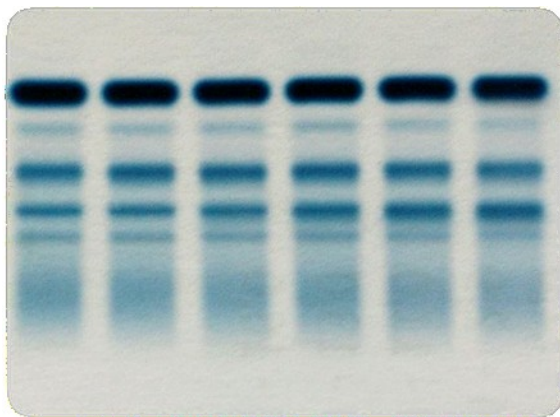
ALT



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

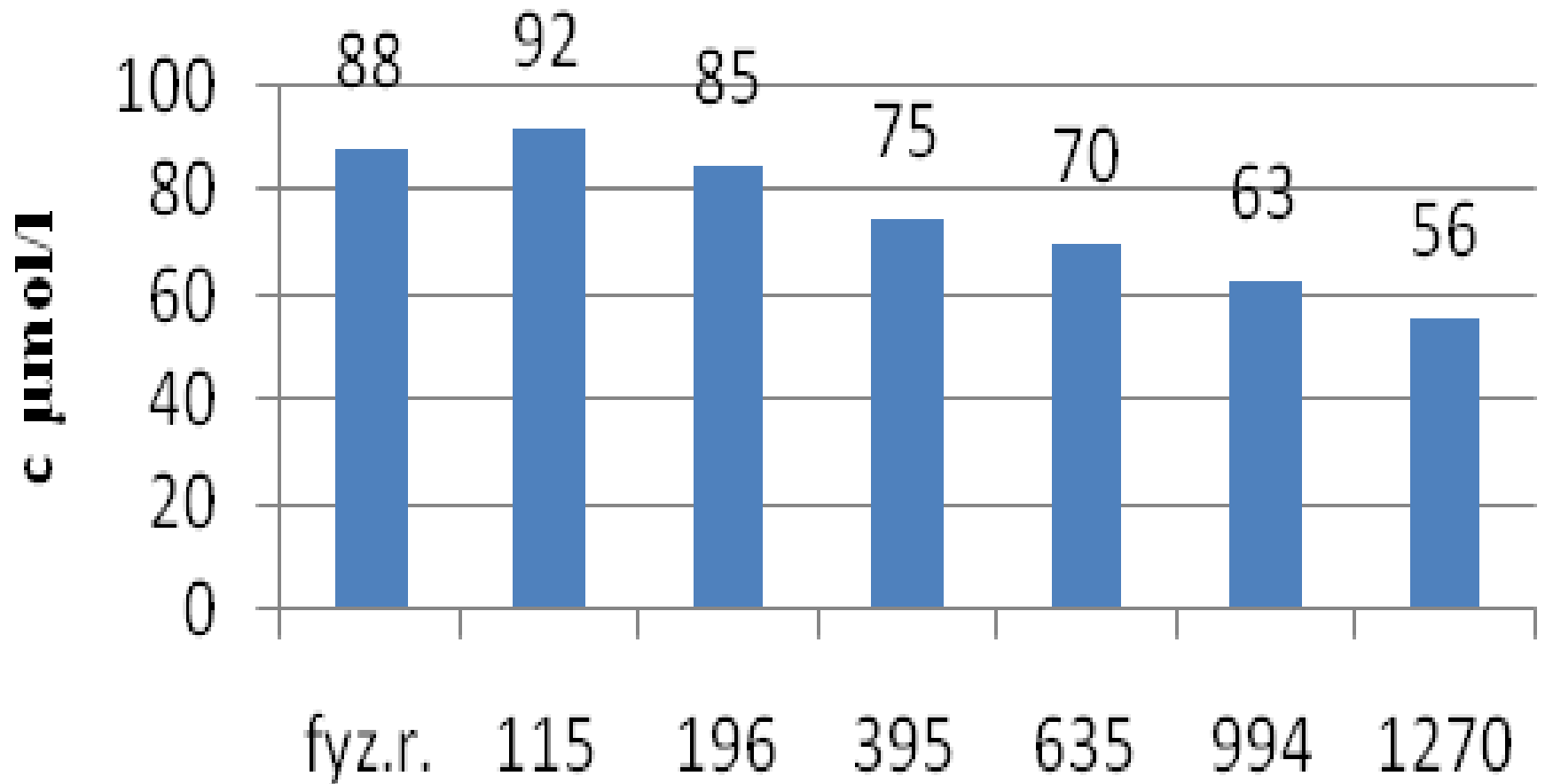


Vliv chylozity

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



SIL

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	amoniak, BilD	hemolýza
≥ 100	Troponin T, LD	hemolýza
≥ 150	Fe, AST	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	hemolýza
≥ 1000	ALP,ALT,CRP,BilT,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
≥ 200	BiID, Glu, LDL, prealbumin	chylozita
≥ 600	ALT, AST, etanol, Ig A, 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	chylozita
≥ 2000	ALP, AMY, p-AMY, BiIT, CRP	chylozita
Hodnota indexu I [umol/l]	Analyt	Náhrada výsledku
≥ 340	Chol, krea	ikterus
≥ 680	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	ikterus

Další souvislosti

- **Interference v řaděných vzorcích**
- **Sérové indexy x plasmové indexy**
- **Sérové indexy a IKK**

Další souvislosti

- **Interference v řaděných vzorcích**
(pro nařaděné vzorky lze vydat hodnoty pro vyšší SI?)
- **Sérové indexy x plasmové indexy**
(laktát, amoniak - komentáře, popis vzorku)
- **Sérové indexy a IKK**
(směsné sérum, firemní kontroly?)



Děkuji za pozornost