PŘÍNOS A ZKUŠENOSTI MEZIOBOROVÉHO PROPOJENÍ PŘES e-IPU

Marcela Mikešová
Hematologická laboratoř
Centrální laboratoře FNKV

CO JE TO VLASTNĚ MIDDLEWARE?

- Poprvé použito v informatice v 80.letech
- Jedná se o programové vybavení či prostředí, které zajišťuje pro aplikace a programy různých přístrojů nadstavbové funkce a služby.
- Umožňuje propojení a vzájemnou komunikaci mezi analyzátory

MIDDLEWARE

V HEMATOLOGICKÉ LABORATOŘI ÚLD FNKV

Úsek morfologie

Úsek vyšetření krevního obrazu

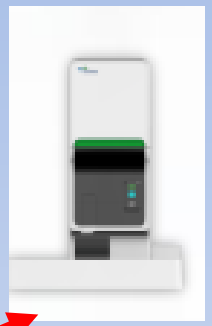
Úsek koagulací

MIDDLEWARE

V HEMATOLOGICKÉ LABORATOŘI ÚLD FNKV

CS-5100

XN-3100



XN-1000

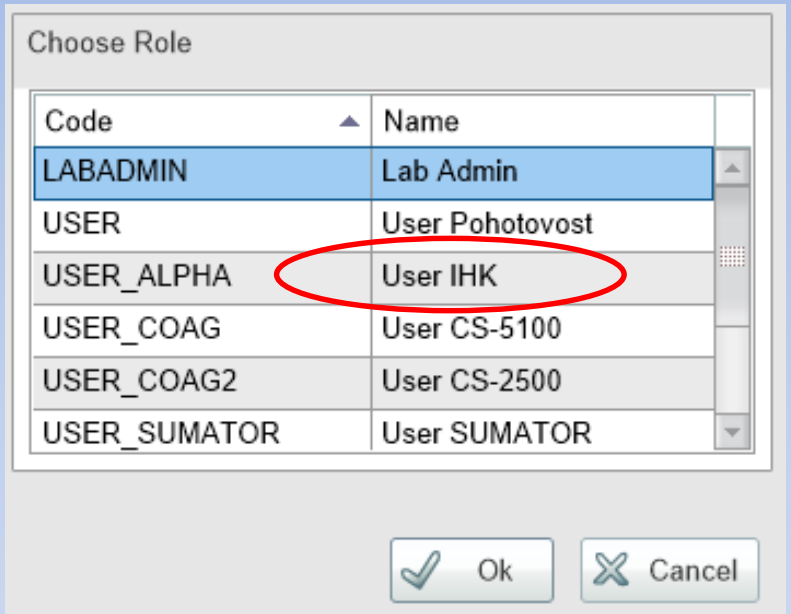
CS-2500

E-IPU

LIS

Digitální morfologie a mikroskopická analýza

NASTAVENÍ UŽIVATELSKÝCH SKUPIN V E-IPU



2 uživatelské skupiny i v rámci úseku KO (hematologická klinika vlastní uživ. skupina)

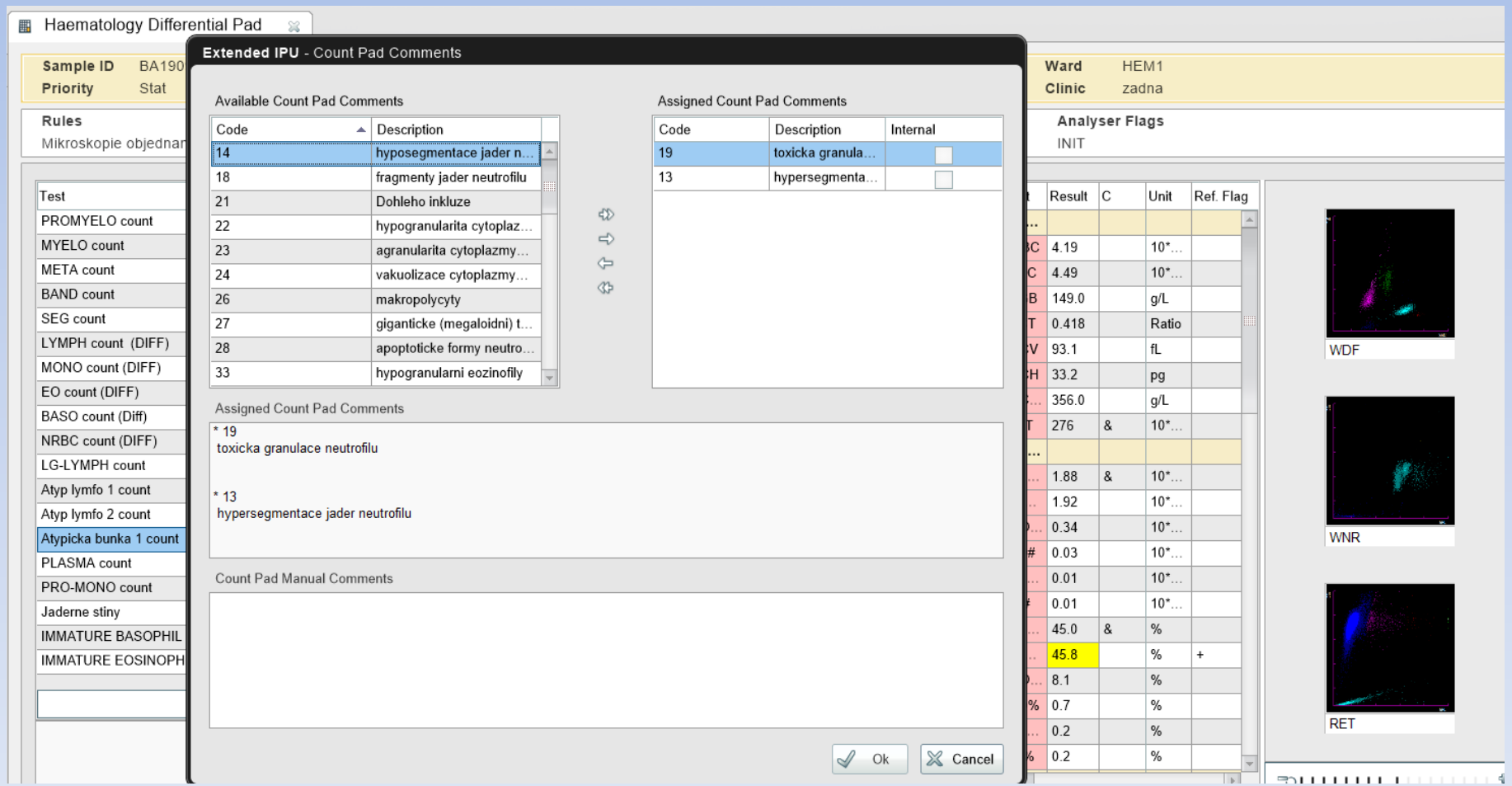
Profil pohotovost umožňuje odbavování výsledků z jednoho pracovního místa

FUNKCE E-IPU

- zadržení vzorku dle pravidel
  - ✓ Přeměření
  - ✓ Doplnění reflexních metod
  - ✓ Upozornění pro laboranty
    - ➢ Na nutnost kontroly vzorku, koagulačních křivek
    - ➢ Provedení dalších činností **v kontextu s výsledky celé laboratoře** v definovaném čase
    - ➢ Hlášení kritických hodnot, telefonické konzultace výsledků
    - ➢ Vyhodnotit výsledky v návaznosti na informaci o farmakoterapii
  - ✓ Upozornění na speciálního pacienta

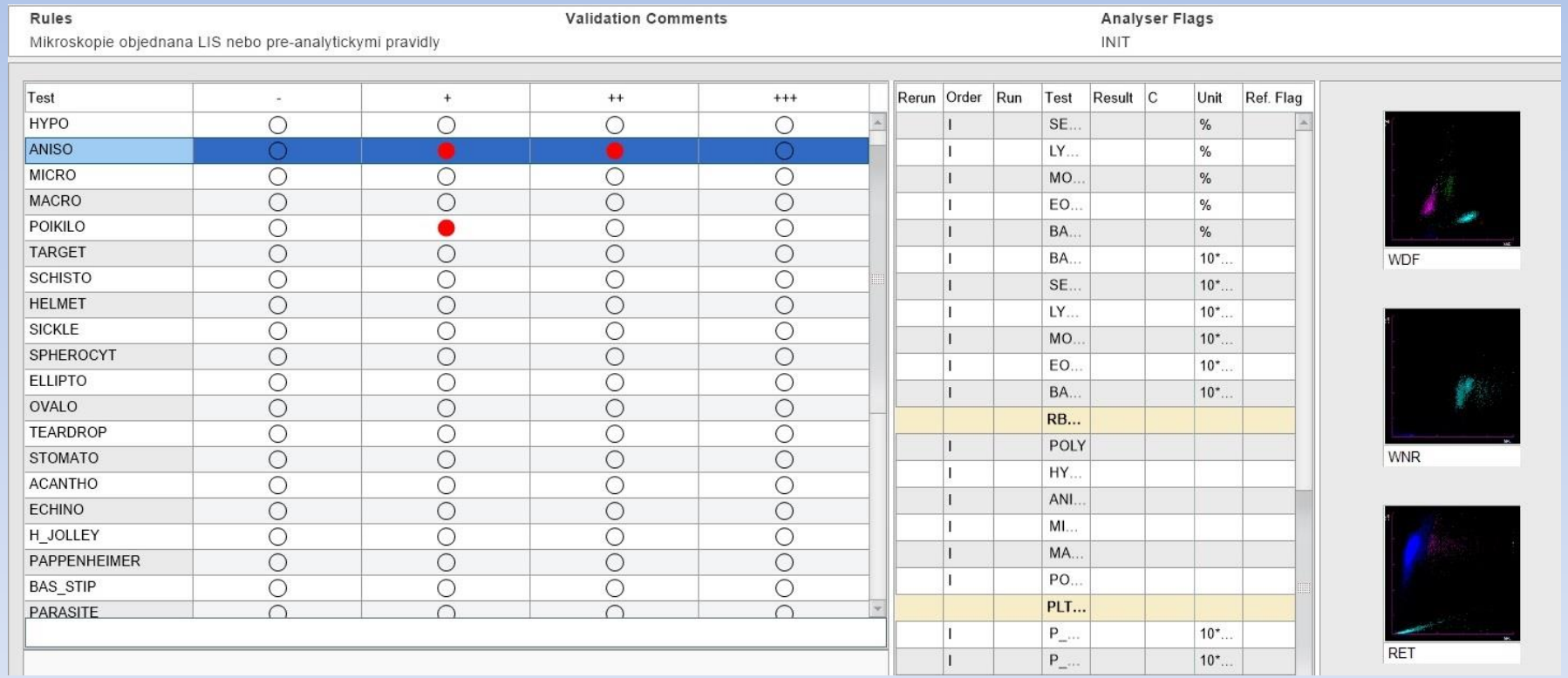
FUNKCE E-IPU

- využití v morfologické laboratoři – sumátor



FUNKCE E-IPU

- využití v morfologické laboratoři – sumátor



Rules
Mikroskopie objednana LIS nebo pre-analytickymi pravidly

Validation Comments

Analyser Flags
INIT

Test	-	+	++	+++
HYPO	○	○	○	○
ANISO	○	●	●	○
MICRO	○	○	○	○
MACRO	○	○	○	○
POIKILO	○	●	○	○
TARGET	○	○	○	○
SCHISTO	○	○	○	○
HELMET	○	○	○	○
SICKLE	○	○	○	○
SPHEROCYT	○	○	○	○
ELLIPTO	○	○	○	○
OVALO	○	○	○	○
TEARDROP	○	○	○	○
STOMATO	○	○	○	○
ACANTHO	○	○	○	○
ECHINO	○	○	○	○
H_JOLLEY	○	○	○	○
PAPPENHEIMER	○	○	○	○
BAS_STIP	○	○	○	○
PARASITE	○	○	○	○

Rerun	Order	Run	Test	Result	C	Unit	Ref. Flag
	I		SE...			%	
	I		LY...			%	
	I		MO...			%	
	I		EO...			%	
	I		BA...			%	
	I		BA...			10*...	
	I		SE...			10*...	
	I		LY...			10*...	
	I		MO...			10*...	
	I		EO...			10*...	
	I		BA...			10*...	
			RB...				
	I		POLY				
	I		HY...				
	I		ANI...				
	I		MI...				
	I		MA...				
	I		PO...				
			PLT...				
	I		P_...			10*...	
	I		P_...			10*...	

WDF

WNR

RET

PRAVIDLA V KOAGULAČNÍ LABORATOŘI

náročný úkol

„Hemolytic Sample“ a současně výsledek Fbg>0,8 g/l	Text: Pokud je silná hemolýza přeměřit Fbg v ředění ½.
„Hemolytic Sample“ a současně požadavek na LMWH	Text: Pokud je silná hemolýza test LMWH nelze vydat (interference).
Icterous Sample a současně metoda Fbg, nebo LMWH	Text: Zkontrolovat vzorek a koagulační křivku.
„Lipemic Sample“ nebo „Turbidity Level Over“ Jakýkoliv test	Text: Zkontrolovat vzorek, překontrolovat na Compactu.
Výsledek Fbg<1,0 g/l – první záchyt během 7 dnů	Text: Zkontrolovat léčbu (trombolýza), případně doměřit AT (dif. Dg. DIC)
Výsledek Fbg<0,6 g/l	Text: Zkontrolovat, zda byl výsledek Fbg přeměřen v ředění 2/1.
LMWH<0,2 IU/ml	Text: Vložit do LIS komentář o správném načasování odběru (LMWH < 0,2).
PT-R < 0,7:	Text: Špatný odběr? Kontrola koagulační křivky, HIL indexů. Ověřit léčbu: NovoSeven®?

PŘEDPOKLAD
KOMPLETNÍ INFORMACE O VZORKU

- Výhradní používání elektronické žádanky, která neumožňuje zadání požadavku bez vyplnění informací o léčbě
- V menu FARMAKOTERAPIE lze vybrat i nelze zjistit, nebo jiná s doplněním v komentáři (NEUROLOGIE, ARO)

Kód	Zkratka	Název
1	1	žádná
2	2	Kumariny (Warfarin)
3	3	UFH (Heparin)
4	4	Enoxaparin (Clexane)
5	5	Dalteparin (Fragmin)
6	6	Nadroparin (Fraxiparine)
7	7	Bemiparin (Zibor)
8	8	Rivaroxaban (Xarelto)
9	9	Dabigatran (Pradaxa)
10	A	Fondaparinux (Arixtra)
11	B	Trombolýza
12	C	Antiagregacní terapie
13	D	Apixaban (Eliquis)
14	14	Edoxaban (Lixiana)
15	15	Enoxaparin (Clexane)-forte
16	16	Dalteparin (Fragmin)-forte
17	17	Nadroparin (Fraxiparine)-forte
98	Y	Nelze zjistit
99	Z	Jiná

MONITOROVÁNÍ FARMAKOTERAPIE

Rules

Vlozit do LIS komentar o spravnem nacasovani doberu (LMWH<0.2)

Sample Flags

Rerun	Order	Run	Test	Result
			Coagulation Routine	
	I	5	PT sec.	16.5
	I	5	PT INR	1.44
	I	5	PT ratio	1.40
	I	6	APTT PSL sec.	36.7
	I	6	APTT PSL Ratio	1.18
	I	3	FBG conc.	4.3
	I	1	TT sec.	19.9
	I	1	TT ratio	1.01
	I	2	INN AT %	96.1
	I	4	LMWH conc.	0.16

GENEROVÁNÍ KOMENTÁŘŮ V NÁVAZNOSTI NA VÝSLEDKY

Kriticka hodnota -> informujte lekare nebo oddeleni

Zjistit na oddeleni, zda nebyl podan UFH, vyloucit odber z kanyly, lecba d...

Sample Flags

Zjistit na oddeleni, zda nebyl podan UFH, vyloucit odber z kanyly, lecba dabigatranem?

	I	1	PT sec.	14.7					
	I	1	PT INR	1.27		Ratio			02
	I	1	PT ratio	1.25		Ratio			02
	I	2	APTT PSL sec.	64.6		seconds			02
	I	2	APTT PSL Ratio	2.07		Ratio			02
	I	3	TT sec.	>120	No Coagulation	seconds			02
	I	3	TT ratio	>7	No Coagulation	Ratio			02

GENEROVÁNÍ VYŠETŘENÍ V NÁVAZNOSTI NA VÝSLEDKY A UVEDENOU LÉČBU

Sample ID	BC1909071104	Rack/Tube	000029 02	Runs	2	Patient ID		Birthday	/1932
Priority	Stat	Coll. Date	07/09/2019 20:46			Name			

Ward	HPA
Clinic	Dabigatran (Pr...

Rules

Kriticka hodnota -> informujte lekare nebo oddeleni

Domerte dabigatran

Validation Comments

Analyser Flags

Sample Flags

Slide Comments

App Comments

			Coagulation Routine								
	I	1	PT sec.	16.6		seconds			07/09/20...	Released	CS-5...
	I	1	PT INR	1.48		Ratio			07/09/20...	Released	CS-5...
	I	1	PT ratio	1.42		Ratio			07/09/20...	Released	CS-5...
	I	2	APTT PSL sec.	72.6		seconds			07/09/20...	Released	CS-5...
	I	2	APTT PSL Ratio	2.33		Ratio			07/09/20...	Released	CS-5...
			Other Tests								
	R		Dabigatran conc.			ng/mL				Ordered	

GENEROVÁNÍ VYŠETŘENÍ V NÁVAZNOSTI NA VÝSLEDKY - REFLEXNÍ TESTY LA

Úvodní objednávka

Sample ID	BL1909063035	**Rack/Tube**		**Runs**	0	**Patient ID**		**Birthday**	/1952	**Ward**	EINA
Priority	Routine	**Coll. Date**	06/09/2019 08:43			**Name**				**Clinic**	Antiagrega

Rules	**Validation Comments**	**Analyser Flags**
Sample Flags	**Slide Comments**	**App Comments**

Rerun	Order	Run	Test	Result	C	Unit	Ref. Flag	Delta	Date/Time	Test Status	P
			Coagulation Routine								
	O		PT ratio			Ratio				Ordered	
	O		APTT PSL Ratio			Ratio				Ordered	
			Coagulation Thrombophilia								
	I		LA1 Ratio			Ratio				Ordered	
			Coagulation Miscellaneous								
	I		APTT FSL Ratio			Ratio				Ordered	

GENEROVÁNÍ VYŠETŘENÍ V NÁVAZNOSTI NA VÝSLEDKY - LA

Sample ID	BL1905073032	**Rack/Tube**	000021 06	**Runs**	3	**Patient ID**		**Birthday**	1975	**Ward**	FNEUIM
Priority	Routine	**Coll. Date**	07/05/2019 08:40			**Name**				**Clinic**	zadna

Rules	**Validation Comments**	**Analyser Flags**
Sample Flags	**Slide Comments**	**App Comments**

Rerun	Order	Run	Test	Result	C	Unit	Ref. Flag	Delta	Date/Time	Test Status	Partner	Prev. Result 1
			Coagulation Routine									
	O		PT ratio			Ratio				Send to A...		1.00
	O		APTT PSL Ratio			Ratio				Send to A...		1.11
			Coagulation Thrombophilia									
	U	2	LA1 sec.	46.6		seconds			21/05/20...	Released	CS-2...	
	I	2	LA1 Ratio	1.22		Ratio			21/05/20...	Released	CS-2...	
	R		LA2 Ratio			Ratio				Ordered		
	R		LA dRVVT NR							Ordered		
	R		LA1 smes Ratio			Ratio				Ordered		
			Coagulation Miscellaneous									
	I	1	APTT FSL Ratio	1.19		Ratio			21/05/20...	Released	CS-2...	
			Other Tests									
	U	1	APTT FSL sec.	30.8		seconds			21/05/20...	Released	CS-2...	

GENEROVÁNÍ VYŠETŘENÍ V NÁVAZNOSTI NA VÝSLEDKY - LA

Sample ID	BL1909043042	Rack/Tube		Runs	10	Patient ID		Birthday	983	Ward	Hematologicka...
Priority	Routine	Coll. Date	04/09/2019 09:06			Name				Clinic	Rivaroxaban (...

Rules
Zkontrolujte koagulacni krivku

Validation Comments
Opakujte mereni po pridani DOAC STOP

Analyser Flags

Sample Flags

Slide Comments

App Comments

Rerun	Order	Run	Test	Result	C	Unit	Ref. Flag	Delta	Date/Time	Test Status	Partner
			Coagulation Routine								
	O		PT ratio			Ratio				Send to A...	
	O		APTT PSL Ratio			Ratio				Send to A...	
			Coagulation Thrombophilia								
	U	10	LA1 sec.	129.1	Analysis Time Over	seconds			04/09/20...	Released	CS-2...
	I	10	LA1 Ratio	>6	Analysis Time Over	Ratio			04/09/20...	Released	MY_...
	U	10	LA2 sec.	58.3		seconds			04/09/20...	Released	CS-2...
	V	10	LA2 Ratio	1.72		Ratio			04/09/20...	Released	CS-2...
	V	10	LA dRVVT NR	1.97	Analysis Time Over				04/09/20...	Released	CS-2...
	A	10	LA ratio	2.21	Analysis Time Over	Ratio	+		04/09/20...	Released	CS-2...
			Coagulation Miscellaneous								
	I	10	APTT FSL Ratio	1.56		Ratio			04/09/20...	Released	CS-2...
	R	10	APTT FS Ratio	1.53		Ratio	+		04/09/20...	Released	CS-2...
	R	10	LA APTT NR	1.02					04/09/20...	Released	CS-2...
	R	10	APTT FSL smes R	1.34		Ratio			04/09/20...	Released	CS-2...
			Other Tests								
	U	10	APTT FSL sec.	40.4		seconds			04/09/20...	Released	CS-2...
	U	10	APTT FS sec.	38.4		seconds	+		04/09/20...	Released	CS-2...
	R		RIVAR-C			mg/L				Ordered	

GENEROVÁNÍ KOMENTÁŘŮ V NÁVAZNOSTI NA VÝSLEDKY V DEFINOVANÉM ČASE

Pokud je pacient lecen Warfarinem s INR>1.5-nelze spolehlive vyhodnotit testy LA. Pro ziskani spolehlivejsich vysledku LA se doporucuje(ISTH 2009) snizeni davky na INR 1.5 v kombinaci s LM kdy LMWH by nemel byt aplikovan 12hod. pred odberem na LA

Pokud je pacient lecen Warfarinem s INR>1.5-nelze spolehlive vyhodnoti...

Slide Comments **App Comments**

Test	Result	C	Unit	Ref. Flag	Delta	Date/Time	Test Status	Partner	Prev. Result 1	P
Coagulation Routine										
PT ratio			Ratio				Send to A...		1.69	6
APTT PSL Ratio			Ratio				Send to A...		1.27	6
Coagulation Thrombophilia										
LA1 sec.	53.7		seconds			15/03/20...	Released	CS-2...		
LA1 Ratio	1.32		Ratio			15/03/20...	Released	CS-2...		
LA2 sec.	38.7		seconds			15/03/20...	Released	CS-2...		
LA2 Ratio	1.14		Ratio			15/03/20...	Released	CS-2...		
LA dRVVT NR	1.16					15/03/20...	Released	CS-2...		
LA1 smes Ratio	1.08		Ratio			15/03/20...	Released	CS-2...		
LA ratio	1.39		Ratio	+		15/03/20...	Released	CS-2...		
Coagulation Miscellaneous										
APTT FSL Ratio	1.20		Ratio			15/03/20...	Released	CS-2...		
Other Tests										
APTT FSL sec.	31.0		seconds			15/03/20...	Released	CS-2...		

KONTROLA VÝSLEDKŮ KOAGULAČNÍCH KŘIVEK, PRŮBĚHŮ REAKCE

Do middleware je možné přeložit důležité chybové hlášení analyzátoru a nastavit instrukce pro laboranty či doměření extended testů, přeředění,....

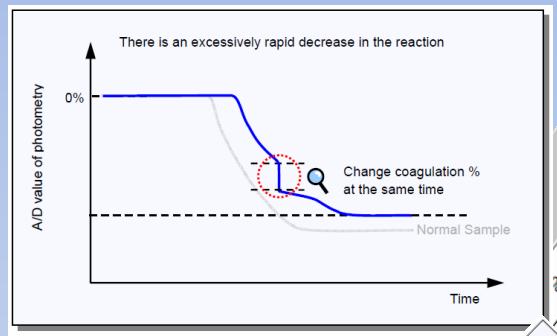


Fig. 8-18 Jump Up Check

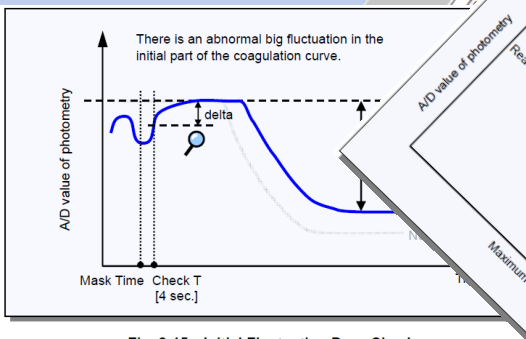
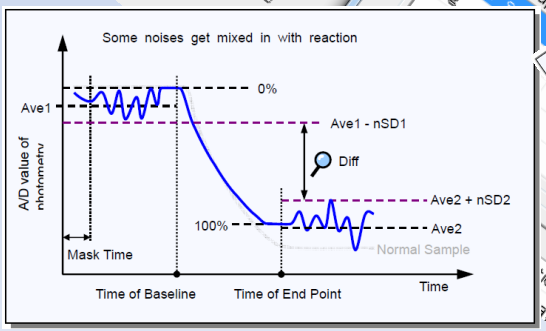
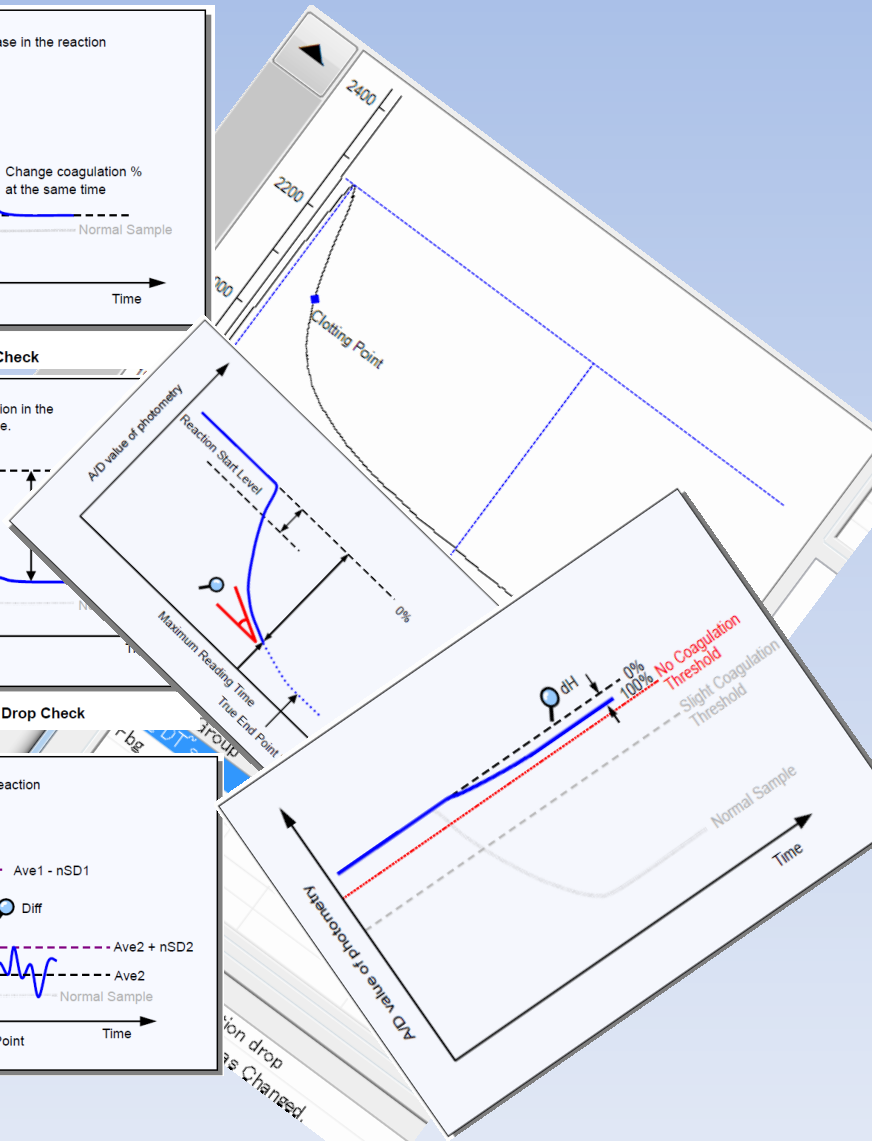


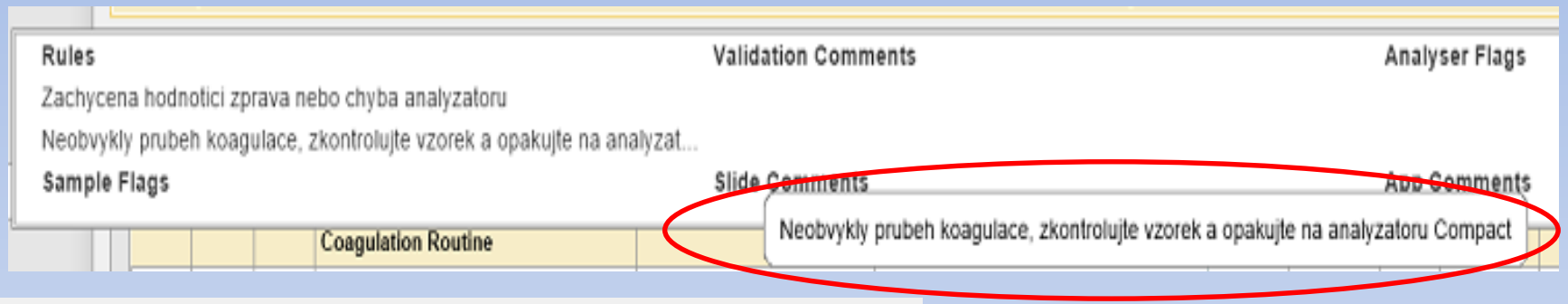
Fig. 8-15 Initial Fluctuation Drop Check

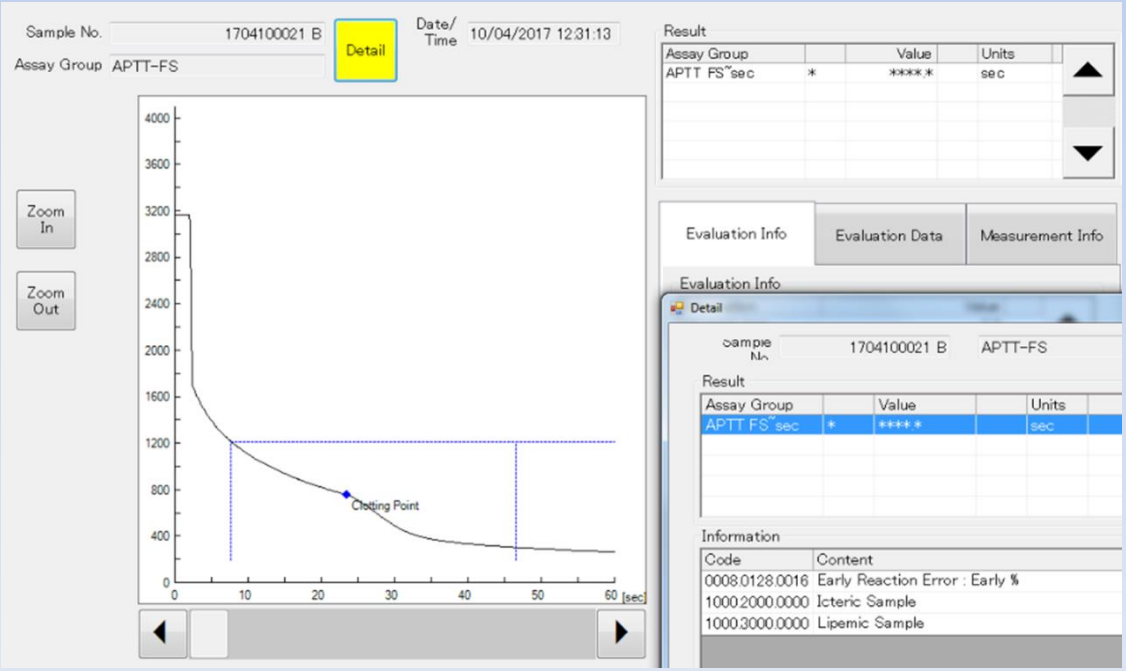




CHYBOVÉ HLÁŠENÍ KOAGULOMETRU

např. early reaction error





Analyzátor nesprávně určil začátek koagulace

VÝSLEDEK MIMO KALIBRAČNÍ KŘIVKU

Lze doplnit další informace ke konkrétnímu analytu o ředění:

- v nižším ředění (koagulační faktory)
- jakým způsobem, v čem (např. LMWH lze ředit pouze norm. plazmou)

Rules

Vysledek pod nejnizsi bod kalibrace

Sample Flags

Validation Comments

Slide Comments

Rerun	Order	Run	Test	Result	C
			Coagulation Routine		
	I	2	PT sec.	10.7	
	I	2	PT INR	0.90	
	I	2	PT ratio	0.91	
	I	3	APTT PSL sec.	27.8	
	I	3	APTT PSL Ratio	0.89	
	I	1	TT sec.	18.2	
	I	1	TT ratio	0.92	
	I	4	DDimer	<0.19	Extrapolation Boundary Over (Lower)

INFORMACE PRO LABORANTY DLE VÝSLEDKŮ

Rules

APTT-PSL-R<0.7 -> premerit na Compact

Spatny odber? Kontrola koagulacni krivky, HIL indexu. Overit lecbu: Nov...

Spatny odber? Susp. vysoky FVIII (tehotne, akutni faze, aktivovany vzor...

Spatny odber? Susp. vysoky FVIII (tehotne, akutni faze, aktivovany vzorek) nebo chyba v preanalyticke fazi (zkontrolovat srazeninu)?

Sample Flags **Slide Comments** **App Comments**

	I	1	PT sec.	8.2		seconds			02/04/20...	Released	C
	I	1	PT INR	0.68		Ratio			02/04/20...	Released	C
	I	1	PT ratio	0.69		Ratio			02/04/20...	Released	C
	I	2	APTT PSL sec.	21.5		seconds			02/04/20...	Released	C
	I	2	APTT PSL Ratio	0.69		Ratio			02/04/20...	Released	C

PRO KOMUNIKACI MEZI ANALYZÁTORY JE NUTNÉ ZNÁT ČASOVOU POSLOUPNOST VYDÁNÍ VÝSLEDKŮ

1. KO+DIF analyzátor
2. Základní koagulace
3. Mikroskopické analýzy
4. Speciální koagulace

VYSOKÝ HCT

hlášení pro pracovníka na úseku KO

Rules	Validation Comments	Analyser I
Mikroskopie objednana LIS nebo pre-analytickymi pravidly		Erythrocyt
Vysoký HGB (dle PI 032) -> Informujte lekare nebo oddeleni!		SMEAR O
Reticulocytosa pri "prvozachytu nebo stanovenem intervalu" -> Kontrola...		STAIN OK
Informovat pracovnika na useku koagulaci o abnormalnim HCT (uprava c...		INIT
		ASP OK?

Informovat pracovnika na useku koagulaci o abnormalnim HCT (uprava citratu ve zkumavce)

Sample Flags	Slide Comments	App Com

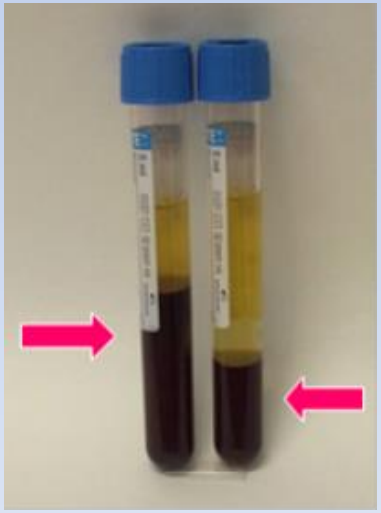
	I	1	RBC	6.59		10*12/L	+		25/0
	I	1	HGB	210.0		g/L	+		25/0
	I	1	HCT	0.624		Ratio	+		25/0
	I	1	MCV	94.7		fL			25/0
	I	1	MCH	31.9		pg			25/0
	I	1	MCHC	337.0		g/L			25/0
	I	1	PLT	415	&	10*9/L	+		25/0

VYSOKÝ HCT

hlášení pro pracovníka na úseku koagulací

Rules

Vysoky HCT? -> Vyzadejte novy odber s upravenym mn. citratu!



VYSOKÝ HCT VÝSLEDKY

bez úpravy množství citrátu

PT	13.7	sec	1.18	INR	1.16	R.
APTT-PSL	77.5	sec	2.56	R.		
Fbg	2.65	g/L				
TT-Thr	20.5	sec	1.11	R.		
AT-X	111.9	%				
D-Di	0.32	mg/L				

B-WBC	*	11.1	x10^9/l	[]* 4.0-10.0
B-RBC	!	9.54	x10^12/l	[]* 4.00-5.80
B-HGB	!!	236	g/l	[]* 135-175
B-HCT	!	0.731	l	[]* 0.400-0.500
B-MCV	*	76.6	fl	*[] 82.0-98.0
B-MCH	*	24.7	pg	*[] 28.0-34.0
B-MCHC		323	g/l	[*] 320-360
B-RDW	*	23.3	%	[]* 10.0-15.2
B-Retikulocyty#	*	0.154	x10^12/l	[]* 0.025-0.100
B-Retikulocyty		1.6	%	[*] 0.5-2.5
B-Nezralé retik.		21.7	%	
B-Stř. HGB retik.		/		31.6-36.4
B-NRBC#		0.00	x10^9/l	0.00-0.00
B-NRBC		0.00	/100 WBC	0.00-0.00
B-PLT	*	405	x10^9/l	[]* 150-400
B-MPV				

VYSOKÝ HCT VÝSLEDKY
po úpravě množství citrátu

$$\text{objem citrátu (ml)} = \frac{1\text{-HCT}}{5{,}95\text{-HCT}} \times \text{objem plné krve (ml)}$$

Ve 3,5 ml zkumavce bylo potřeba místo 350 ul citrátu pouze 180 ul !

PT	12.0	sec	1.02	INR	1.02	R.
APTT-PSL	31.2	sec	1.03	R.		
Fbg	3.32	g/L				
TT-Thr	17.1	sec	0.93	R.		
AT-X	124.9	%				
D-Di	0.40	mg/L				

MOŽNO KOMBINOVAT VÝSLEDKY KO A KOAGULACÍ

susp. DIC: Plt, PT, aPTT, Fbg ⇒ AT

- pro doobjednání dalších testů
- generování komentářů

DALO BY SE VYUŽÍT I PRO MOČOVOU LINKU A ANALYZÁTORY KO

Vzorky s velkou příměsí krve se měří na analyzátoru KO v BF
e-IPU by mohlo umožnit přenos výsledků do jiného subsystému bez přepočtu a manuálního přepisu

MIDDLEWARE JE SCHOPEN ZPRACOVAT I VÍCE PRAVIDEL NAJEDNOU

Sample ID	BC1905143007	**Rack/Tube**	000024 04	**Runs**	1	**Patient ID**		**Birthday**	1964	**Ward**	N4B
Priority	Routine	**Coll. Date**	14/05/2019 07:00			**Name**				**Clinic**	zadna

Rules

Iktericka plazma? Zkontrolujte vzorek.

Kriticka hodnota -> informujte lekare nebo oddeleni

Pokud je prvni nalez a v poslednim tydnu bez antikoag. lecby -> dozadejt...

Nizky HCT? -> zkontrolujte vzorek na srazeninu!

Sample Flags

Validation Comments

Slide

Pokud je prvni nalez a v poslednim tydnu bez antikoag. lecby -> dozadejte APTT, Fbg, TT

Analyser Flags

Sample suspected of having

	I	1	PT INR	2.34	Icteric Sample	Ratio			14/05/20...	Released
	I	1	PT ratio	2.19	Icteric Sample	Ratio			14/05/20...	Released

PŘÍNOS MIDDLEWARE ?

- umožňuje standardizaci procesů v laboratoři nezávisle na znalostech a zkušenostech laboratorního personálu

- Je schopen kombinovat informace z různých analyzátorů, informace o pacientovi je možno sledovat i v rámci historické databáze

ZKUŠENOSTI ?

- Definování pravidel není jednoduché a vyžaduje zkušeného pracovníka (podpora Sysmex)
- Je nutno zajistit situaci, aby nedošlo k výpadku middleware (záloha, podpora odd.ICT) $\Rightarrow$

v případě havárie nefunguje přenos výsledků v celé laboratoři !

NĚKDY SE NÁM Z TĚCH PŘÍKAZŮ MIDDLEWARE MŮŽE ZATOČIT HLAVA

Rules

Chyba aspirace vzorku? -> Opakujte mereni

Abnormalni lymfocyty nebo blasty? -> Mereni ve WPC kanale!

Doporucena kontrola WBC v nateru!

DIFF z analyzatoru nelze stanovit!

Lymfocytosa, abnormalni lymfocyty?

Nízké HgB (dle PI 032) -> Informujte lekare nebo oddeleni!

Leukocytosa (dle PI 032) -> Informujte lekare nebo oddeleni!

Prvni zachyt MCV>110fl -> kontrola WBC v nateru

objednano THR-MI -> kontrola v nateru

Nizke PLT -> Zkontrolujte pro srazeninu

RBC interference due to extreme leukocytosis!

Nizky HGB pri "prvozachytu nebo stanovenem intervalu" -> Zmerte RET

Anizocytoza nebo dimorfni populace pri "prvozachytu nebo stanovenem i...

Lymphocytosa -> Kontrola v nateru

Monocytosa pri "prvozachytu nebo stanovenem intervalu" -> Kontrola v n...

Spravna data S_RBC a MCV viz servis zalozka

WBC>30 -> Kontrola v nateru

Informovat pracovnika na useku koagulaci o abnormalnim HCT (uprava c...