

## Protokol č. 1

### Kalibrace a praktické provedení základních koagulačních vyšetření PT, APTT a FBG na poloautomatickém koagulometru

Jméno: Kočnar Michal

Obor:

Datum:

Ročník:

#### 1) Principy stanovení: *(doplnit)*

- PT:
  
- APTT:
  
- Fibrinogen (FBG):

#### 2) Odběr a manipulace s materiálem

*(Doplnit odběr – do jakého antikoagulačního roztoku, preanalytické zpracování krve)*

#### 3) Přístroje a pomůcky:

ST4 Bio (Stago) – poloautomatický koagulometr  
Automatické pipety

#### 4) Spotřební materiál:

Kyvety, kuličky  
Špičky modré, žluté  
Zkumavky

#### 5) Reagencie:

PT: STA NeoPTimal *(králičí tromboplastin)*

APTT: STA PTT Automate, STA CaCl<sub>2</sub>

FBG: DG-FIB L HUMAN *(lidský trombin)*, STA Owren-Koller Buffer *(dilucent)*

Kalibrační materiál: DG – REF *(kalibrační plazma s udanou hladinou fibrinogenu 2,85 g/l)*

Kontrolní materiál: STA Coag Control N+P *(atestovaný kontrolní materiál s deklarovaným rozmezím)*

**6) Pracovní postup: (doplnit)**

- Test PT:

- Test APTT:

- Test FBG:

**7) Kalibrace:**

FBG - provedení kalibrace:

- Ředění kalibrační plazmy DG-REF pomocí diluentu STA Oweren-Koller Buffer.
- Výpočet koncentrace jednotlivých ředění kalibrační plazmy. *(doplnit do tabulky)*  
Víme, že ředění 1:20 má koncentraci FBG 2,85 g/l.
- Měření koagulačního času jednotlivých ředění.
- Sestrojení kalibrační křivky z naměřených hodnot sekund a vypočítané koncentrace  
(osa x – koncentrace g/l, osa y – čas sec.)

ředění	Koncentrace (g/l)	Čas (sekundy)
1:50		46,0
1:40		37,4
1:30		28,1
1:20	2,85	18,9
1:12		11,3
1:8		8,1

PT – provedení kalibrace:

- Stanovení referenčního času – provedení testu PT pomocí kalibrační plazmy 3x.
- Z naměřených hodnot vypočítat průměr. *(Doplnit do tabulky)*

	Naměřený čas PT (sekundy)
1.	14,1
2.	14,0
3.	14,0
Průměr:	

Referenční čas (neboli čas normálu) =  
ISI = 1,05

APTT – provedení kalibrace:

- Stanovení referenčního času – provedení testu APTT pomocí kalibrační plazmy 3x.
- Z naměřených hodnot vypočítat průměr. *(Doplnit do tabulky)*

	Naměřený čas APTT (sekundy)
1.	34,0
2.	34,3
3.	34,2
Průměr:	

Referenční čas (neboli čas normálu) =

### 8) Kontroly kvality:

Deklarované rozmezí testů:

<b>PT</b>	
STA Coag Control N	12 – 16 sec.
STA Coag Control P	19,5 – 27,5 sec.
<b>APTT</b>	
STA Coag Control N	28 – 38 sec.
STA Coag Control P	51 – 67 sec.
<b>FBG</b>	
STA Coag Control N	2,30 – 3,45 g/l
STA Coag Control P	0,85 – 1,45 g/l

Výsledky měření kontrol kvality:

STA Coag Control N:

PT = 13,6 sec., APTT = 32,8 sec., FBG = 18,5 sec.

STA Coag Control P:

PT = 22,9 sec., APTT = 55,3 sec., FBG = 24,8 sec.

(V závěru zhodnotit výsledky kontrol kvality, zda vyšly v deklarovaném rozmezí, u fibrinogenu se musí odečíst g/l z kalibrační křivky).

### 9) Hodnocení výsledků a referenční rozmezí testů:

PT: výsledky se vyjadřují v sekundách koagulačního času, poměru R a INR

APTT: výsledky se vyjadřují v sekundách koagulačního času a poměru R

$$R = \frac{\text{čas vyšetřované plazmy}}{\text{referenční čas}}$$

$$INR = \left( \frac{\text{čas vyšetřované plazmy}}{\text{referenční čas}} \right)^{ISI}$$

FBG: primárně naměřenou jednotkou jsou sekundy koagulačního času, ale výsledky se vydávají v koncentraci g/l (musí se odečíst z kalibrační křivky)

Referenční rozmezí:

PT	11 – 17 sec.	R, INR = 0,8 – 1,2
APTT	26 – 40 sec.	R = 0,8 – 1,2
Fibrinogen	3,8 – 4,2 g/l	

### 10) Výsledky:

Pacient 1:

PT	Čas = 20,7 sec.	R =	INR =
APTT	Čas = 45,5 sec.	R =	
FBG	Čas = 13,4 sec.	Koncentrace =	

(Vypočítat R, INR a odečíst koncentraci FBG z kalibrační křivky. V závěru zhodnotit výsledky pacienta v souvislosti s referenčním rozmezím)

### 11) Závěr:

## Protokol č. 2

### Interpretace výsledků rutinních testů - PT, APTT, FBG, TT, AT, D-Dimery

Jméno:

Obor:

Datum:

Ročník:

• **Pacient 1:**

Test:	PT			APTT		FBG (g/l)	TT (sec.)	AT (%)	Di- Dimery (mg/l)
	sec.	INR	R	sec.	R				
Výsledek:	1,00	14,0	1,00	28,4	0,96	2,22	22,9	106	0,32

Zhodnotit výsledky (↑ - prodloužení času/vyšší hladina, N – norma, ↓ - zkrácení času/nížší hladina) a v případě patologie dopsat doplňující vyšetření:

Závěrečné hodnocení nálezu pacienta 1 (diagnóza, léčba):

• **Pacient 2:**

Test:	PT			APTT		FBG (g/l)	TT (sec.)	AT (%)	Di- Dimery (mg/l)
	sec.	INR	R	sec.	R				
Výsledek:	0,89	12,6	0,89	69,7	2,07	2,55	-	-	-

Zhodnotit výsledky (↑ - prodloužení času/vyšší hladina, N – norma, ↓ - zkrácení času/nížší hladina) a v případě patologie dopsat doplňující vyšetření:

Závěrečné hodnocení nálezu pacienta 2 (diagnóza, léčba):

• **Pacient 3:**

Test:	PT			APTT		FBG (g/l)	TT (sec.)	AT (%)	Di- Dimery (mg/l)
	sec.	INR	R	sec.	R				
Výsledek:	21,0	1,45	1,43	43,1	1,26	1,79	24,4	40	0,72

Zhodnotit výsledky (↑ - prodloužení času/vyšší hladina, N – norma, ↓ - zkrácení času/nížší hladina) a v případě patologie dopsat doplňující vyšetření:

Závěrečné hodnocení nálezu pacienta 3 (diagnóza, léčba):

• **Pacient 4:**

Test:	PT			APTT		FBG (g/l)	TT (sec.)	AT (%)	Di- Dimery (mg/l)
	sec.	INR	R	sec.	R				
Výsledek:	13,0	0,93	0,93	>180	>5	2,17	>180	102	12,0

Zhodnotit výsledky (↑ - prodloužení času/vyšší hladina, N – norma, ↓ - zkrácení času/nížší hladina) a v případě patologie dopsat doplňující vyšetření:

Závěrečné hodnocení nálezu pacienta 4 (diagnóza, léčba):

• **Pacient 5:**

Test:	PT			APTT		FBG (g/l)	TT (sec.)	AT (%)	Di- Dimery (mg/l)
	sec.	INR	R	sec.	R				
Výsledek:	13,0	0,97	0,98	65,0	1,94	3,73	-	-	0,24

Zhodnotit výsledky (↑ - prodloužení času/vyšší hladina, N – norma, ↓ - zkrácení času/nížší hladina) a v případě patologie dopsat doplňující vyšetření:

Závěrečné hodnocení nálezu pacienta 5 (diagnóza, léčba):

### Protokol č. 3

#### Vyšetření agregace trombocytů

Jméno:

Obor:

Datum:

Ročník:

1) Abstrakt:

*Doplnit, do jaké skupiny testů patří vyšetření agregace trombocytů, uvést nejpoužívanější principy měření.*

2) Princip:

*Napsat princip turbidimetrického měření.*

3) Odběr a manipulace s materiálem:

*Doplnit odběr při turbidimetrické měření (př. typ antikoagulačního roztoku, preanalytické zpracování krve).*

4) Přístroj a pomůcky:

- agregometr APACT 4004
- kyvety
- špičky (modré, žluté)

5) Reagencie (induktory):

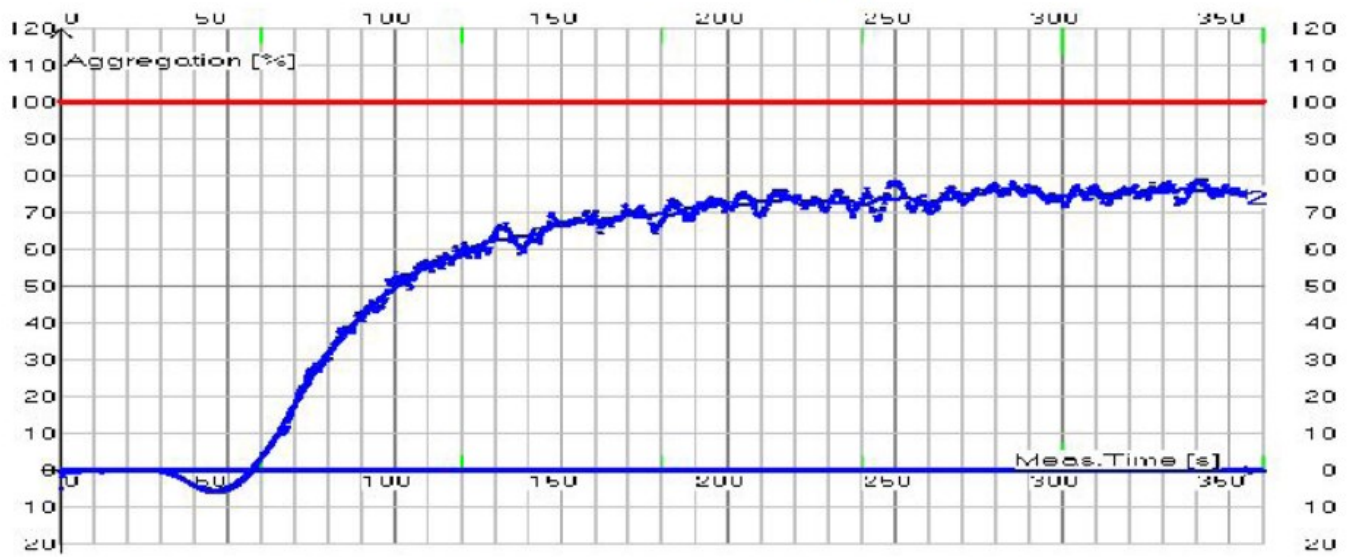
*Doplnit nejčastěji používané induktory.*

6) Pracovní postup:

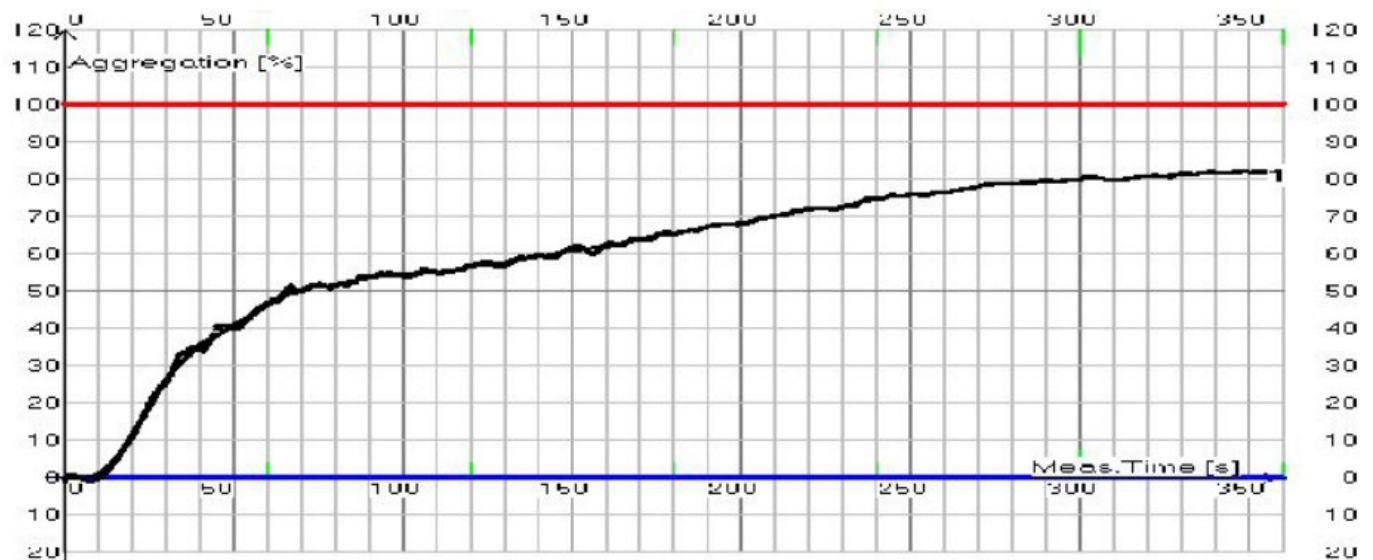
*Doplnit postup turbidimetrického měření (př. typ vyšetřovaného materiálu, doba měření).*



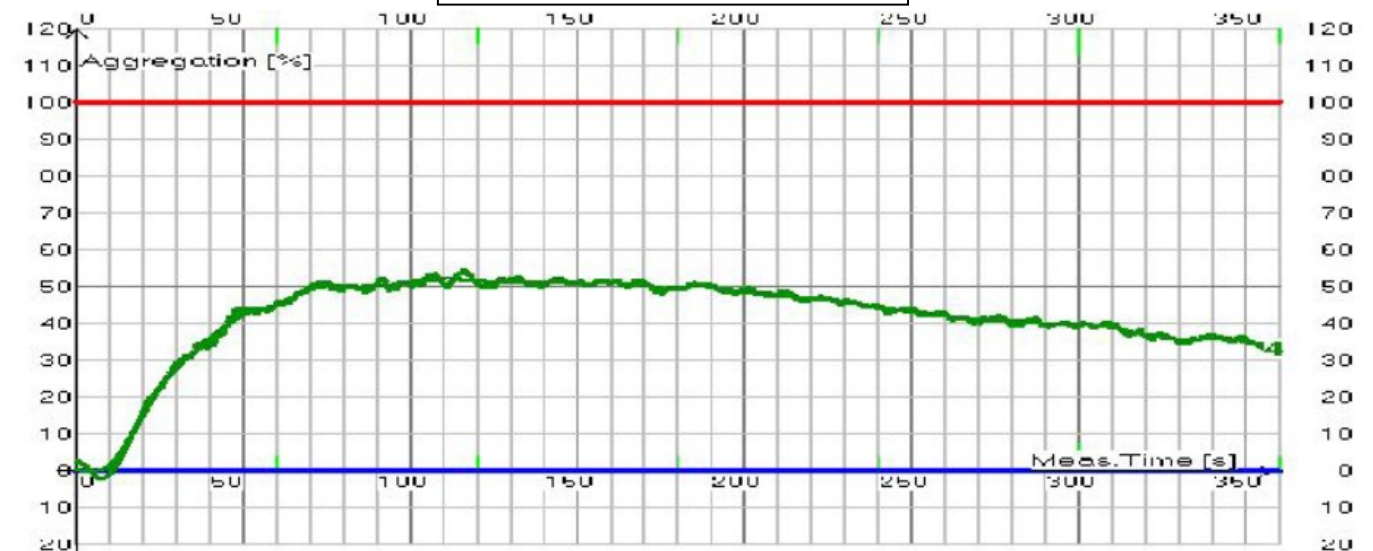
Kolagen 2  $\mu\text{g}/\text{ml}$  – křivka č. 4



ADP 5  $\mu\text{M}$  – křivka č. 4



ADP 10  $\mu\text{M}$  degradace – křivka č. 4



7) Výsledky: Do tabulky doplnit výsledky odečtené z přidělených křivek.

Induktor:	ADP 5	ADP 10	Kolagen 2
Amax (%)			
Desagregace (%)			
Slope (%/min)			
Doba latence (sec.)			

8) Hodnocení výsledků a referenční rozmezí:

Hodnocené parametry

- Maximální amplituda (Amax) – v maximu (reversibilní křivka), v 6. minutě (ireversibilní křivka).
- Desagregace – jen u ADP v případě reversibilní křivky.
- Doba latence
- Strmost křivky (Slope)

Normální hodnoty

Maximální agregace Kolagen 2 = 74,5 – 87,3 %

Slope Kolagen 2 = 87,8 -125,4 %/min

Doba latence Kolagen 2 = 38,2 – 73,3 s

Maximální agregace Kolagen 5 = 74,7 – 88,9 %

Slope Kolagen 5 = 88,0 – 128,1 %/min

Doba latence Kolagen 5 = 32,4 – 49,9 s

Maximální agregace ADP 5 = 57,0-86,2 %

Slope ADP 5 = 63,9 – 108,0 %/min

Desagregace ADP 5 = 0 - 10%

Maximální agregace ADP 10 = 66,6 – 90,7 %

Slope ADP 10 = 73,2 – 111,0 %/min

Desagregace ADP 10 = 0 - 10%

9) Závěr:

Vyhodnotit odečtené výsledky křivek z tabulky vzhledem k uvedeným normálním hodnotám (norma x patologie).

Napsat klinický význam vyšetření agregace.

## Protokol č. 4

### Monitorování antitrombotické léčby

Jméno:

Obor:

Datum:

Ročník:

*(Ke všem léčbám doplnit mechanismus účinku a laboratorní sledování, v závěru zhodnotit výsledky vzorků)*

#### **1) Léčba antagonisty vitamínu K**

Mechanismus účinku antagonistů vitamínu K:

Laboratorní sledování léčby:

Výsledky:

Vzorek č.	PT			APTT	
	sec.	R	INR	sec.	R
1	29,1	2,06	2,55	48,8	1,44
2	21,6	1,53	1,73	34,7	1,03
3	48,5	3,44	4,92	62,8	1,86

Závěr:

## 2) Léčba LMWH

Mechanismus účinku LMWH:

Laboratorní sledování léčby – principu testu:

Výsledky:

Vzorek č.	antiXa - kIU/l	PT			APTT	
		Sec.	R	INR	Sec.	R
1	0,10	14,8	1,06	1,08	34,9	1,05
2	0,56	13,2	0,94	0,92	40,7	1,20
3	0,26	15,9	1,14	1,19	40,5	1,22

Závěr:

## 3) Léčba UFH

Mechanismus účinku UFH:

Laboratorní sledování léčby:

Výsledky:

Vzorek č.	PT			APTT		TT
	sec.	R	INR	sec.	R	sec.
1	14,0	0,99	0,99	68,9	2,04	75,3
2	17,7	1,27	1,37	146,8	4,41	175,0
3	15,9	1,13	1,17	> 180,0	> 5,0	> 180,0

Závěr – hodnocení výsledků:

#### 4) Léčba DOAC

Mechanismus účinku DOAC:

Xarelto, Eliquis:

Pradaxa:

Laboratorní sledování léčby – princip testů:

Xarelto, Eliquis:

Pradaxa:

Výsledky:

Vzorek:		PT			APTT		TT
1.	lék:	sec.	R	INR	sec.	R	sec.
	Xarelto						
	konc.	15,3	1,09	1,11	34,7	1,03	22,6
	83 µg/l						
2.	lék:	sec.	R	INR	sec.	R	sec.
	Xarelto						
	konc.	20,8	1,48	1,65	35,1	1,04	21,9
	173 µg/l						
3.	lék:	sec	R	INR	sec.	R	sec.
	Pradaxa						
	konc.	14,9	1,06	1,07	57,7	1,68	133,8
	10 µg/l						
4.	lék:	sec	R	INR	sec.	R	sec.
	Pradaxa						
	konc.	19,5	1,38	1,52	71,8	2,12	> 180,0
	232 µg/l						
5.	lék:	sec	R	INR	sec.	R	sec.
	Eliquis						
	konc.	13,2	0,95	0,94	35,8	1,08	24,10
	105 µg/l						

Závěr – hodnocení výsledků: