

Critically Appraised Topic

## **Wat kan tromboelastografie (ROTEM) betekenen bij chronisch leverlijden?**

**Auteur: Thibault Vanhove**

**Supervisor: dr. Inge Van haute**

**Datum: 14-09-2021**

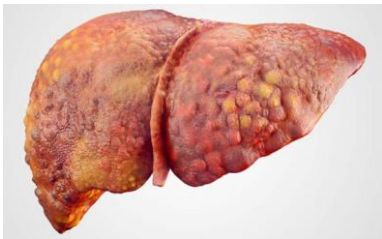


Levercirrose  
Conventionele coagulatietesten  
Tromboelastografie  
ROTEM  
Literatuur  
To Do/Acties

*“Time is life.”*

*Görlinger et al. (2019)*

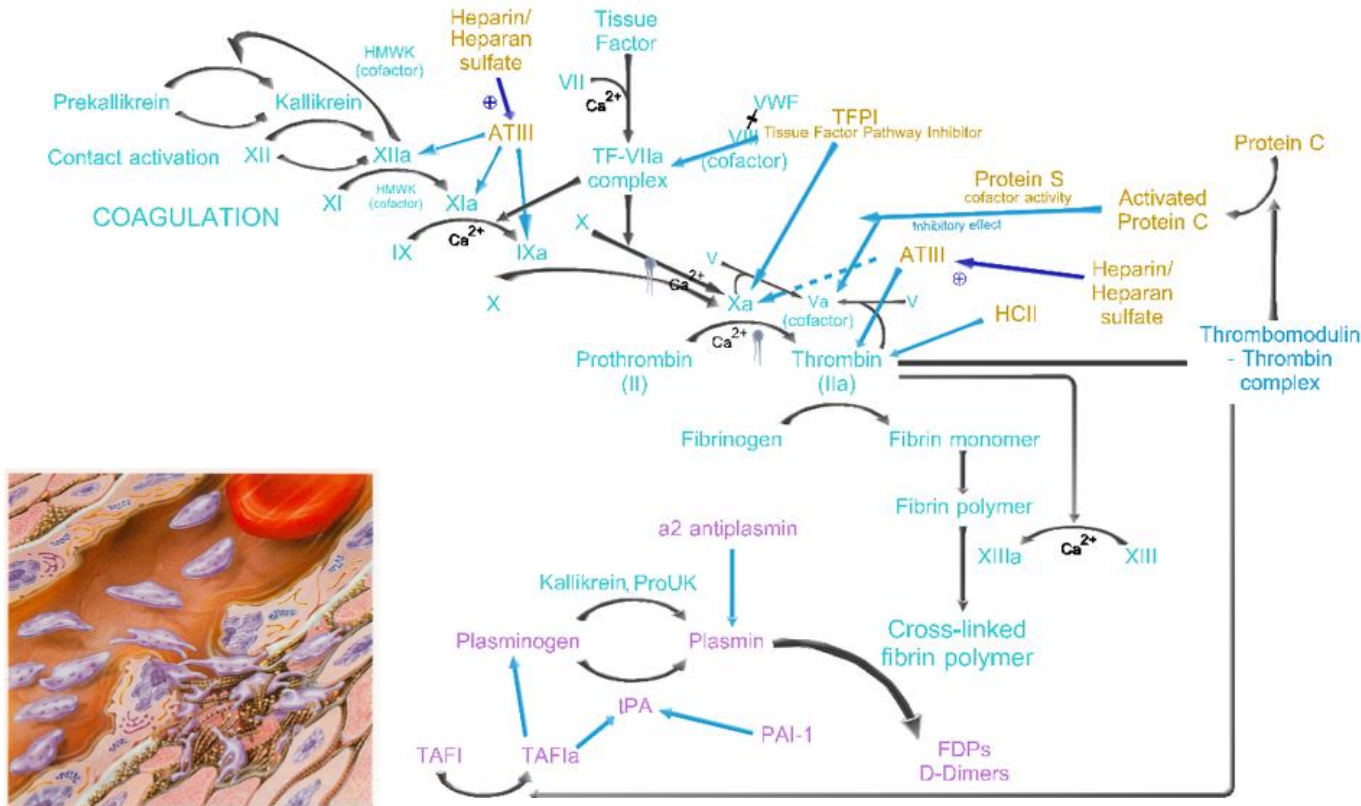
## Levercirrose



Nieuwe, minder stabiele hemostatische balans.

|                    | Anticoagulerend            | Procoagulerend                                         |
|--------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------|
| Hemodynamisch      | Portale hypertensie        | Trage portale flow<br>Veneuze stase door immobilisatie |
| Primaire hemostase | Trombopenie                | ↑ von Willebrand factor<br>↓ ADAMTS13                  |
| Coagulatie         | ↓ II, V, VII, IX, X en FBG | Antitrombine, Prot C en S<br>↑ VIII                    |
| Fibrinolyse        | ↑ tPA                      | ↑ PAI-1<br>↓ Plasminogeen, XIII, α2-antiplasmine, TAFI |

## Conventionele coagulatietesten



INR / PT  
aPTT  
FBG

ATIII  
Prot. C/S

PLT

Limitaties

## Conventionele coagulatie testen

### Limitaties

- Enkel pro-coagulerend, niet anti-coagulerend of fibrinolytisch
- Geen interactie tussen coagulatiefactoren en trombocyten/erytrocyten (op citraatplasma)
- Geen toegevoegde waarde over stabiliteit en dissolutie stolsel
- Geen rekening houdende met onderliggende cellulaire en enzymatische aspecten
- Ongevoelig voor F XIII, verdunningen en hypocoagulante condities (zoals bij resuscitatie met colloïden)
- Niet bruikbaar bij hoge doses heparine
- TAT algemeen gezien langer (tov POCT tromboelastografie)



**Coagulopathie? Bloedingsrisico? Hemostatische complicaties?**

## Tromboelastografie

### Viscoelasticiteitstesten

- Globale stollingstesten
- Volledig stolselvformings-dissolutie spectrum
  - Coagulatiefactoren en inhibitoren, anticoagulerende middelen, bloedplaatjesaantallen en functie. Tijdens stollingsproces en fibrinolyse.
- Op reologische condities in de venen gebaseerd
- Coagulatiestatus op volbloed
- Tromboelastografie (TEG), ROTEM, ...
- Voornamelijk bij kritieke patiënten/peri-operatief:
  - Inschatten van bloedingen/trombosen



## ROTEM

### Rotationale TromboElastoMetrie

#### Questions

Wat kan tromboelastografie (ROTEM) betekenen bij patiënten met chronisch leverlijden?

- In welke mate kan het bleedingsrisico correct worden ingeschat?
- Kan een staat van hypercoagulabiliteit worden geïdentificeerd?

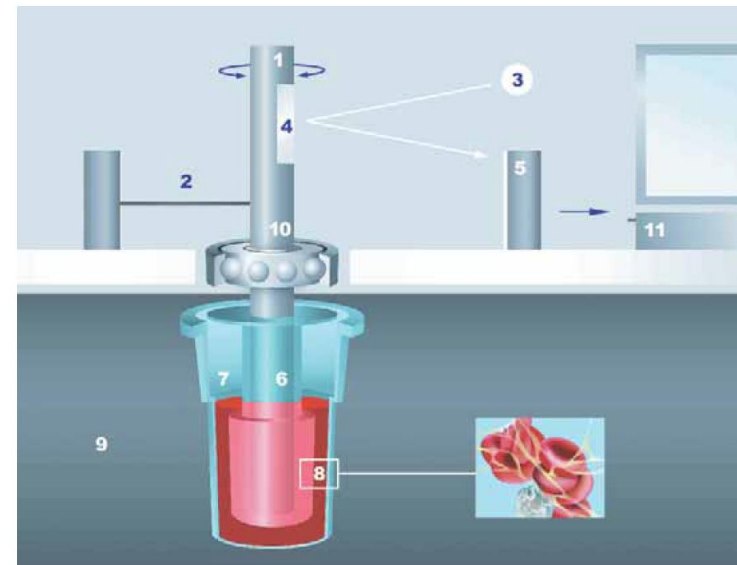


## ROTEM

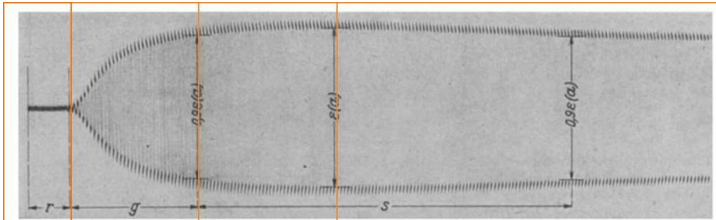


Cartridge met kanalen (4)  
Differentiële assays/reagentia

Gefixeerde cilindrische reagenscup  
Permanent oscillerende verticale pin  
Stolselvorming – fibrinenetwerk  
Viscoelasticiteit ~ weerstand  
Optische detectie



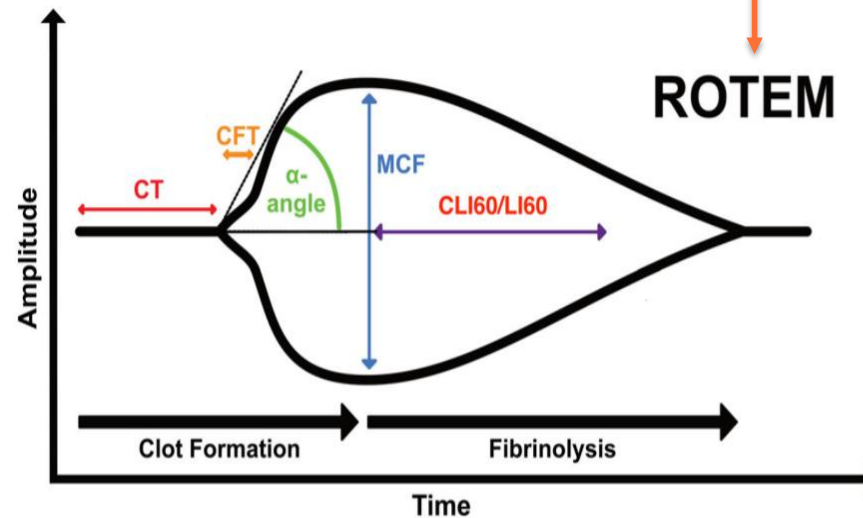
## ROTEM



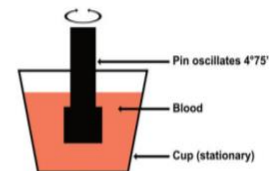
TEG

Hartert et al. (1948)

14/09/2021



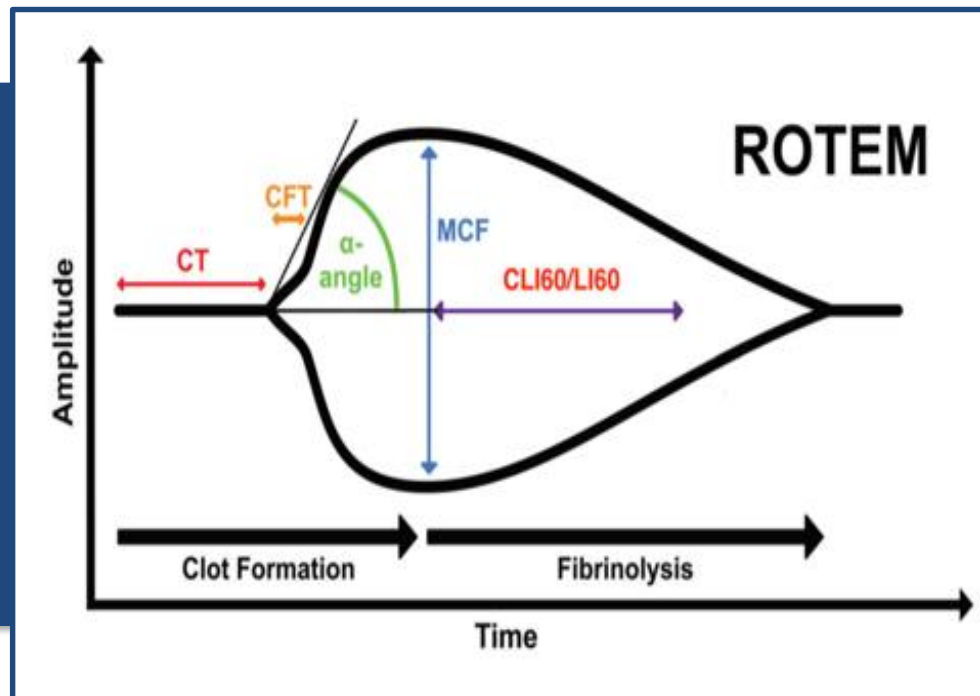
ROTEM



## ROTEM

### *TEMogram*

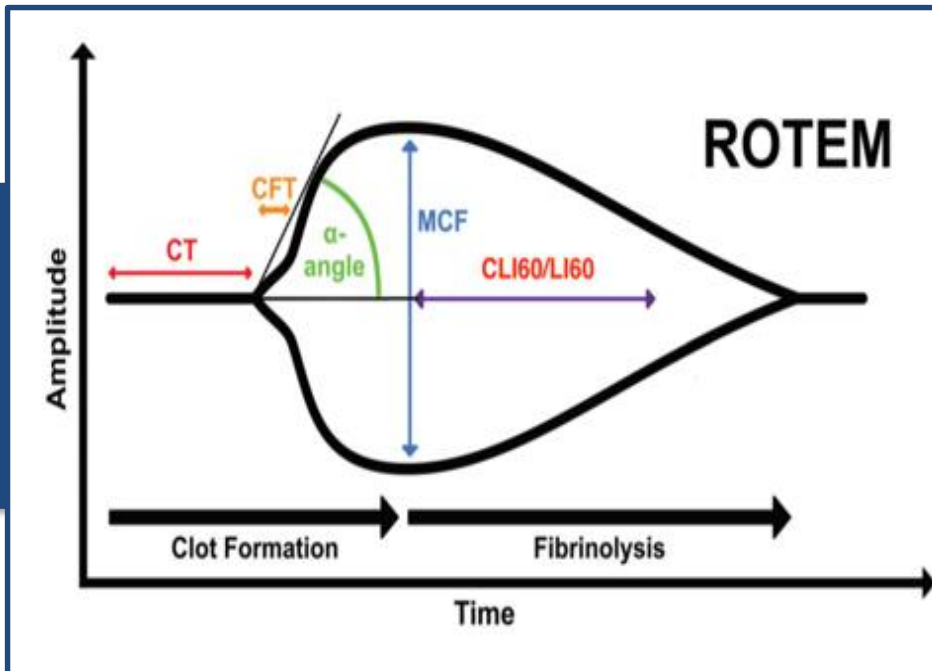
Tracings en parameters  
Efficiëntie coagulatie  
Snelheid van formatie  
Maximale sterkte  
Stabiliteit prop  
Fibrinolyse



## ROTEM

### TEMogram

Tracings en parameters  
Efficiëntie coagulatie  
Snelheid van formatie  
Maximale sterkte  
Stabiliteit prop  
Fibrinolyse



### TEMogram

|                         |          |
|-------------------------|----------|
| Clotting Time           | CT       |
| Clotting Formation Time | CFT      |
| $\alpha$ -angle         | $\alpha$ |
| Maximum Clot Firmness   | MCF      |
| Clot Lysis Index        | C/LI60   |

## ROTEM



### INTEM C

Intrinsieke cascade. (aPTT)

### EXTEM C

Extrinsieke cascade. (PT)

### FIBTEM C

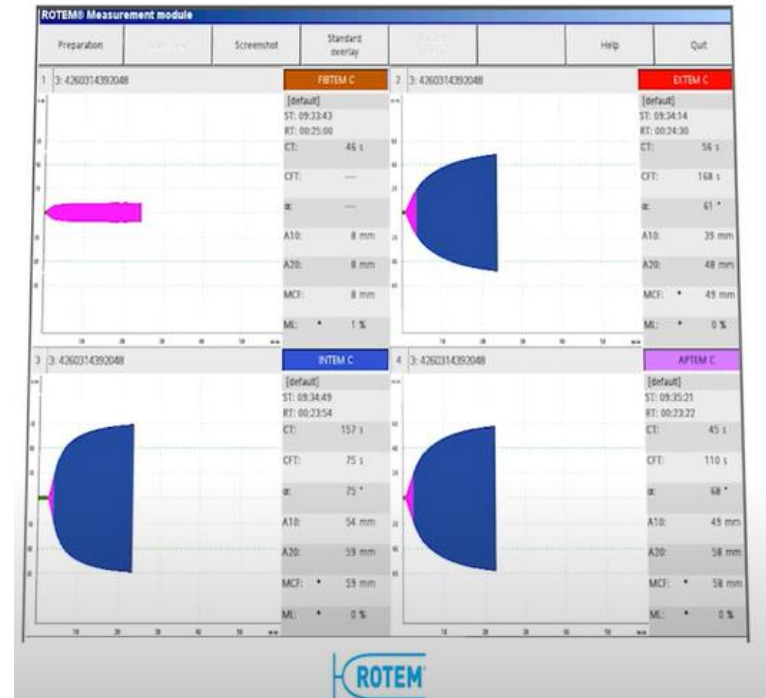
Fibrinegedeelte.  
Bloedplaatjesbijdrage wordt  
geëlimineerd

### APTEM C

Fibrinolyse geremd.  
Hyperfibrinolyse ivm EXTEM

### HEPTM C

Excludeert heparine.  
Heparine aantonen ivm  
INTEM



## Literatuur

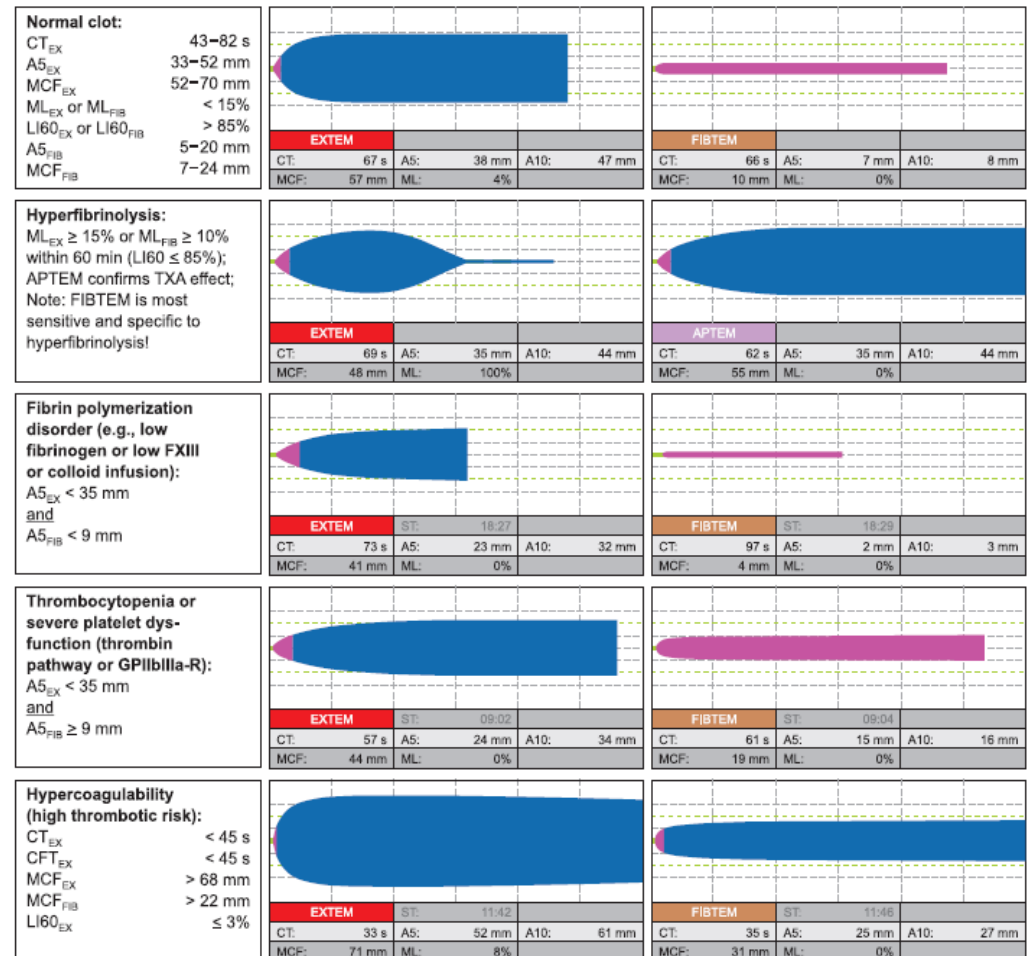
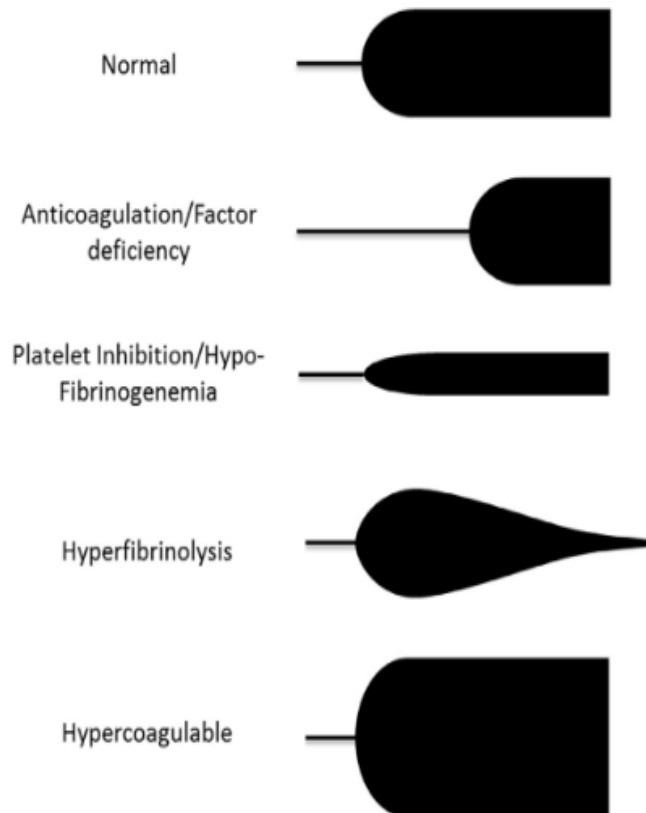
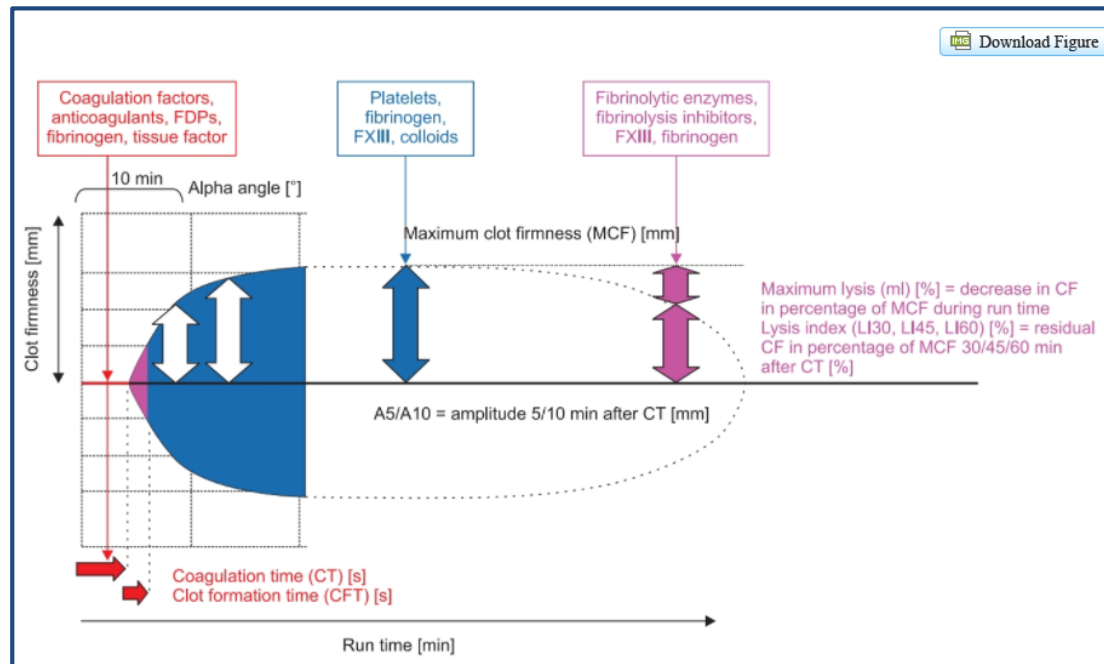


Fig. 2. Characteristic ROTEM traces. The diagnostic performance is increased by test combinations, e.g., EXTEM and FIBTEM, EXTEM and APTEM, or INTEM and HEPTEM. CT: coagulation time, A5: amplitude of clot firmness 5 min after CT, A10: amplitude of clot firmness 10 min after CT, MCF: maximum clot firmness, ML: maximum lysis during runtime, LI60: lysis index 60 min after CT, TXA: tranexamic acid (or other antifibrinolytic drug), FXIII: coagulation factor XIII, GPIIb/IIIa-R: GPIIb/IIIa-receptor, CFT: clot formation time, CPB: cardiopulmonary bypass, HLE: heparin-like effect, OLT: orthotopic liver transplantation, 4F-PCC: four factor prothrombin complex concentrate, EX: EXTEM, FIB: FIBTEM, HEP: HEPTTEM, IN: INTEM. Courtesy of Klaus Görlinger, Germany.

## Literatuur

### Questions

c. Dewelke behandelingen worden beschreven?

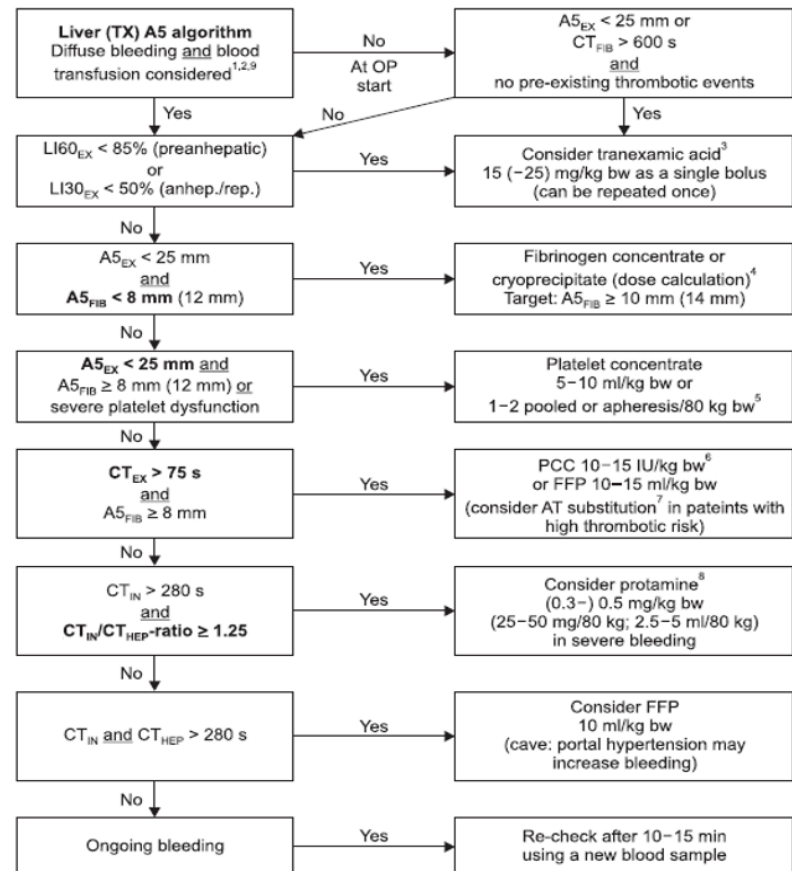
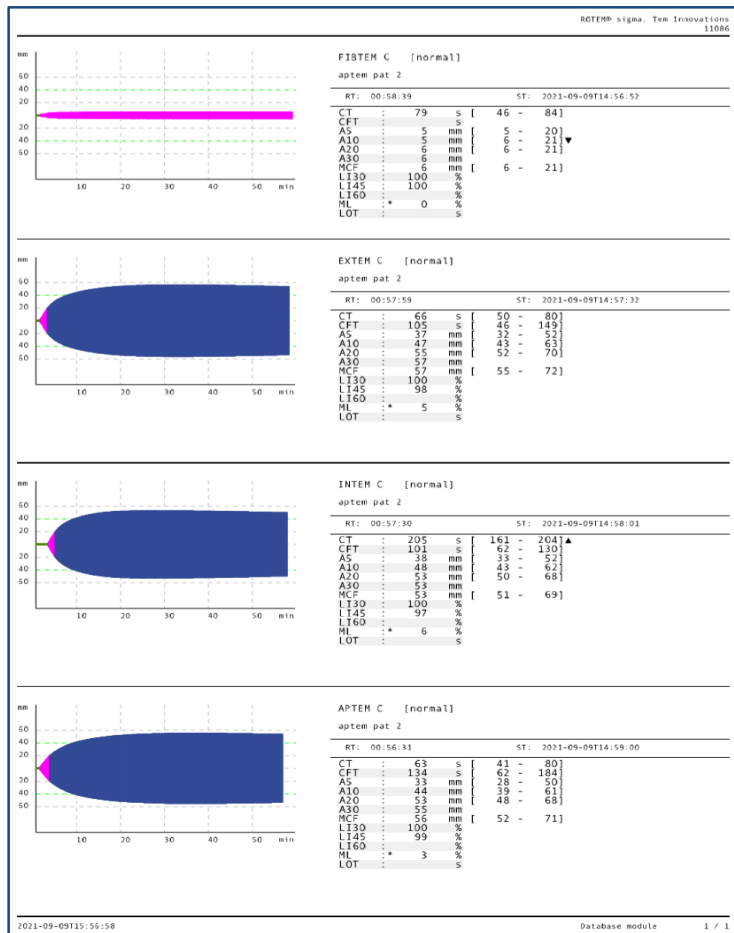


Görlinger K, Pérez-Ferrer A, Dirkmann D, Saner F, Maegele M, Calatayud ÁAP, Kim TY. The role of evidence-based algorithms for rotational thromboelastometry-guided bleeding management. *Korean J Anesthesiol.* 2019 Aug;72(4):297-322.

## Literatuur

## Questions

- 2) Hoe worden ROTEM analyse resultaten geïnterpreteerd?
  - a. Zijn er preventieve dan correctieve acties mogelijk?
- 3) Hoe worden ROTEM analyse resultaten gerapporteerd?



## Literatuur

### Toepassing

- Cardiochirurgie,
- Levertransplantatie,
- Trauma-, obstetrische-, orthopedische-chirurgie,
- Hematologische en oncologisch aandoeningen,
- COVID-19
- *End-stage liver disease: Levercirrose*

### Bevindingen literatuur

## Literatuur

### Toepassing

### Bevindingen literatuur

- **Overgang CCT → VHA is veelbelovend**
  - Diagnostisch en therapeutisch
  - Morbiditeit en mortaliteit
- **Variaties transfusiealgoritmen en farmacologische methoden**
- **Theranostische aanpak: *personalised medicine***
- **Transfusionele behoeften reduceren**
  - *Patient blood management: patient safety*
- **Economische meerwaarde**
  - Transfusie-geassocieerd, vermijdbare complicaties

## To Do/Acties

*Labo-technisch luik*

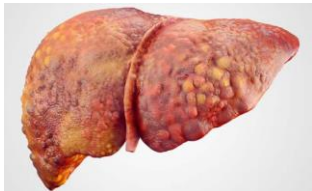
### 1. Ervaring opbouwen met APTM cartridges

- **Analyseren gezonden patiëntenpopulatie**
- **Inschatten bloedingsrisico, hypercoagulabiliteit**
- **Bepalen van referentiewaarden van ROTEM-parameters**
- **Rapporteren van resultaten**

## To Do/Acties

### 2. Opstart prospectieve interventionele studie

- AZ Delta – UZ Gent
- Correlatie conventionele coagulatietesten en globale hemostatische assays (ROTEM)
- Algoritme (diagnostisch/therapeutisch) voor levercirrose patiënten



*Onderzoeksproject: interventioneel prospectief onderzoek  
'Toepassing viscoelastische hemostatische assays (nl. ROTEM)  
bij chronisch leverlijden'*

#### Doctoraatstudie MDL

Dr. Decaestecker J  
Dr. ASO Ferdinande K  
Dr. Van haute I



## Take home messages

### TEMogrammen en ROTEM parameters

- ✓ Complexe hemostasestoornissen detecteren
- ✓ TAT: Enkele minuten (POCT, peri-operatief)
- ✓ Gevoelig voor anticoagulantia (heparine, ...)
- ✓ Impact op transfusie van bloedproducten, plasma- of factorconcentraten
- ✓ Niet gemaakt om CCT te vervangen
- ✓ Patroon VHA, CCT én kliniek (bloeding)

Critically Appraised Topic

## **Wat kan tromboelastografie (ROTEM) betekenen bij chronisch leverlijden?**

**Auteur: Thibault Vanhove**

**Supervisor: dr. Inge Van haute**

**Datum: 14-09-2021**

